

Państwowe Gospodarstwo Leśne
Lasy Państwowe

INSTRUKCJA URZĄDZANIA LASU

Część 2

INSTRUKCJA WYRÓŻNIANIA I KARTOWANIA SIEDLISK LEŚNYCH

Załącznik do Zarządzenia nr 43
Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych
z dnia 18 kwietnia 2003 r.

WARSZAWA 2003

Wydano na zlecenie
Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych

Wydawca

Centrum Informacyjne Lasów Państwowych
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3, 02-362 Warszawa
tel. (0-prefix-22) 822 49 31, fax (0-prefix-22) 823 96 79
e-mail: wydawnictwa@lasypanstwowe.gov.pl

ISBN 83-88478-41-9

Pierwszą wersję „Instrukcji wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych”, nazywaną wówczas „Zasadami kartowania siedlisk leśnych”, opracował w 2001 r. zespół Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego pod przewodnictwem dra inż. Romana Zielonego. W roku 2002, w wyniku wielu konsultacji, nastąpiła stosowna korekta tekstu pierwotnego i zmiana nazwy instrukcji. Końcową formę i redakcję nadano instrukcji na przełomie lat 2002/2003, w toku prac Zespołu Zadaniowego, powołanego Zarządzeniem nr 55 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 3 lipca 2002 r. Zespołowi Zadaniowemu przewodniczył dr inż. Jerzy Smykała.

„Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych” została wprowadzona w życie jako część 2. „Instrukcji urządzania lasu”, stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr 43 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r.

Spis treści

	Strona:
WPROWADZENIE	9
I. Podstawy prac siedliskowych	11
A. Przedmiot, cel i zakres prac siedliskowych	11
B. Jednostki wyróżniane w trakcie prac siedliskowych	13
II. Wyróżnianie i kartowanie siedlisk leśnych	22
A. Kameralne prace przygotowawcze	22
B. Wstępne rozpoznanie obiektu w terenie	23
C. Lokalizacja i opis typologicznych powierzchni siedliskowych	24
D. Kartowanie siedlisk	31
III. Analizy laboratoryjne	35
IV. Mapy siedlisk	38
V. Część opisowa dokumentacji siedliskowej	41
VI. Zestawienie i przekazanie dokumentacji siedliskowej	52
 WZORY	
Wzór nr 1. Karta typologicznej powierzchni siedliskowej	55
Wzór nr 2. Formularz opisu pomocniczych typologicznych powierzchni siedliskowych ..	59
Wzór nr 3. Karta informacyjna o wykonanych pracach siedliskowych	60
 ZAŁĄCZNIKI	
1. Zasady wyróżniania terenów nizinnych, wyżynnych, podgórskich i górskich oraz form rzeźby terenu	63

2.	Wytyczne szczegółowe do opisu typologicznych powierzchni siedliskowych	65
3.	Typy i podtypy gleb leśnych	73
4.	Odmiany gleb	80
5.	Rodzaje gleb	84
6.	Gatunki gleb	90
7.	Próchnica gleb leśnych	94
8.	Opis glebowych analiz laboratoryjnych oraz przykłady tabel pomocniczych	101
9.	Rozszerzona charakterystyka stanu siedlisk	113

Wprowadzenie

Dotychczas stosowane w praktyce „Zasady kartowania siedlisk leśnych” zostały znowelizowane głównie z powodu:

- wdrożenia znowelizowanej „Klasyfikacji gleb leśnych” (CILP 2000) do praktyki leśnej;
- uwzględnienia nowoczesnych metod sporządzania materiałów kartograficznych na bazie standardu leśnej mapy numerycznej, umożliwiających wizualizację przestrzenną wyników prac siedliskowych;
- zharmonizowania z wytycznymi znowelizowanych „Zasad hodowli lasu” oraz z kryteriami wyróżniania typów siedliskowych lasu zawartymi w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”.

Dotychczasową nazwę „Zasady kartowania siedlisk leśnych” zmieniono na „Instrukcję wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych”, co pełniej określa jej treść, to jest: przedmiot, cel i zakres prac siedliskowych.

W celu zapewnienia porównywalności wyników uzyskanych według nowej „Instrukcji wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych” z wynikami opracowań już istniejącymi (około 80% powierzchni Lasów Państwowych objęto już pracami siedliskowymi) zachowana została dotychczasowa metodyka prac siedliskowych, którą opracowano w Instytucie Badawczym Leśnictwa i opublikowano w pracy „Typy siedliskowe lasu w Polsce”, wykonanej pod redakcją L. Mroczykiewicza i T. Trampler (Prace IBL nr 250, PWRiL 1964).

W nowej instrukcji na podkreślenie zasługuje wprowadzenie pojęcia „typ lasu”, które definiuje ogólny cel hodowlany produkcji leśnej, wynikający z roli lasotwórczej gatunków drzew (zespołu roślinnego) na danym siedlisku. Na uwagę zasługuje również propozycja, by w banku danych o zasobach leśnych i stanie lasu w przyszłości były gromadzone i odpowiednio wykorzystywane wyniki prac siedliskowych.

I. Podstawy prac siedliskowych

A. Przedmiot, cel i zakres prac siedliskowych

1. Przedmiotem prac siedliskowych w gospodarstwie leśnym są warunki siedliskowe, determinujące przebieg wzrostu i rozwoju lasu, stanowiące przyrodnicze podstawy urządzania lasu i główny czynnik produkcji podstawowej (produkcji na pniu).

2. Obiektem prac siedliskowych jest:

- a) w przypadku lasów własności skarbu państwa, zarządzanych przez Lasy Państwowe – obszar całego lub części nadleśnictwa (obręb, kompleks, uroczysko) obejmujący grunty leśne (zalesione, niezalesione i związane z gospodarką leśną) oraz grunty nieleśne przeznaczone do zalesienia;
- b) w przypadku przejmowanych do zalesienia gruntów porolnych bądź innych – pojedyncza działka.

3. Celem prac siedliskowych jest rozpoznanie, skartowanie siedlisk leśnych oraz opracowanie wyników tych prac w formie dokumentacji kartograficznej i tekstowej na potrzeby urządzania, hodowli i ochrony lasu.

4. Podstawą prawną rozpoznania i kartowania siedlisk leśnych są stosowne zapisy zawarte w ustawie o lasach z 28 września 1991 r. z późniejszymi zmianami. Ponadto należy się kierować wytycznymi zawartymi w:

- a) Zarządzeniu nr 11A Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 11 maja 1999 r. zobowiązującym do stosowania „Wytycznych w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych”,
- b) rozporządzeniu Ministra OŚZNiL z dnia 28 grudnia 1998 r. w sprawie „Szczegółowych zasad sporządzania planu urządzania lasu, uproszczonego opisu stanu lasu oraz inwentaryzacji stanu lasu”.

5. Prace siedliskowe w gospodarstwie leśnym są oparte na metodzie określania siedlisk leśnych, opracowanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Warszawie, przedstawionej w publikacji „Typy siedliskowe lasu w Polsce” pod re-

dakcją L. Mroczkiewicza i T. Trampler (Prace IBL nr 250, PWRiL 1964) oraz w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”.

6. W zakres prac siedliskowych wchodzi następujące grupy czynności:

- a) określenie i skartowanie gleb z uwzględnieniem typu, podtypu i odmiany podtypu oraz rodzaju i gatunku gleby;
- b) określenie i skartowanie typów siedliskowych lasu z uwzględnieniem ich odmian, wariantów uwilgotnienia, rodzajów oraz stanu, a także określenie typu lasu;
- c) badania laboratoryjne gleb;
- d) opracowanie dokumentacji końcowej.

7. Podstawy metodyczne klasyfikacji gleb wykonywanej w pracach siedliskowych zawarte są w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000).

8. Efektem prac siedliskowych jest dokumentacja siedliskowa, w skład której wchodzi:

- a) część opisowa zawierająca opis warunków przyrodniczych obiektu, charakterystykę gleb i typów siedliskowych lasu oraz wytyczne do planowania hodowlano-urzędzeniowego;
- b) mapy siedliskowe, przedstawiające naturalne zróżnicowanie gleb i siedlisk;
- c) dokumentacja źródłowa – dane z typologicznych powierzchni siedliskowych.

9. Dokumentacja siedliskowa wykonywana jest według stanu na dzień 1 stycznia roku następującego po zakończeniu prac terenowych.

10. Mapy siedlisk leśnych wykonuje się zgodnie z kryteriami i technologią „Standardu Leśnej Mapy Numerycznej” określonymi w Zarządzeniu Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych nr 74 z dnia 23 sierpnia 2001r., z późniejszymi zmianami.

11. Opracowania siedliskowe wykonane wg wytycznych niniejszej „Instrukcji wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych” oraz poprzedzających je dokumentów powinny obowiązywać do 50 lat. W obiektach, gdzie nastąpiły duże zmiany warunków siedliskowych (np. w wyniku odwodnienia) lub typologiczne prace siedliskowe wykonano wg innych uproszczonych założeń metodycznych, aktualizacja dokumentacji siedliskowej powinna następować wcześniej.

12. Dla obszarów o szczególnym znaczeniu, np. lasów doświadczalnych, leśnych kompleksów promocyjnych, terenów posiadających wcześniejsze opracowania glebowe lub glebowo-siedliskowe oraz w innych uzasadnionych przypadkach, zakres prac siedliskowych może być określany indywidualnie przez zleceńodawcę.

13. Wskazane jest, by prace siedliskowe wykonane były w cyklu dwuletnim i przynajmniej na rok przed okresową rewizją planu urządzenia lasu.

14. Prace siedliskowe mogą wykonywać jednostki specjalistyczne i inne podmioty, spełniające wymagania określone w rozporządzeniu Ministra OŚZNiL z dnia 28 maja 1998 r., dotyczącym „Warunków, jakie powinny spełniać specjalistyczne jednostki i inne podmioty wykonawstwa urządzeniowego”.

15. Badania laboratoryjne właściwości fizycznych i chemicznych gleb do opracowań siedliskowych powinny być wykonywane w laboratoriach posiadają-

cych odpowiedni certyfikat. Wykonanie tych badań w innych laboratoriach wymaga zgody Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych.

16. Niezależnie od wewnętrznej kontroli jakości u wykonawcy prac siedliskowych, wszystkie etapy prac siedliskowych podlegają kontroli dokonywanej przez zleceniodawcę bądź upoważnioną przez niego osobę lub placówkę, w myśl wytycznych Zarządzenia nr 63 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 13 sierpnia 2002 r. w sprawie kontroli i odbioru robót urzędzeniowych zleczanych przez regionalne dyrekcje Lasów Państwowych.

17. Dokumentacja siedliskowa, wykonana dla obszarów będących w zarządzie Lasów Państwowych, jest załącznikiem do planu urządzenia lasu.

B. Jednostki wyróżniane w trakcie prac siedliskowych

18. W trakcie prac siedliskowych są określane, dokumentowane oraz kartowane jednostki glebowe i siedliskowe.

19. Gleba jest określana i kartowana na podstawie morfologii oraz właściwości fizycznych i chemicznych, na typologicznych powierzchniach siedliskowych. Opis i charakterystykę gleb dokonuje się zgodnie z wytycznymi zawartymi w załącznikach 2–8. Jednostki glebowe: typy gleb, podtypy gleb i odmiany podtypów glebowych wyróżnia się zgodnie z kryteriami podanymi w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000) – załączniki nr 3 i 4; rodzaj gleby (pochodzenie geologiczne) zgodnie wytycznymi podanymi w załączniku nr 5, a gatunki gleb na podstawie kryteriów podanych w załączniku nr 6.

20. Typy próchnic gleb leśnych wyróżniane są zgodnie z kryteriami podanymi w załączniku nr 7, który opracowano na podstawie definicji podanych w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000).

21. Jednostki siedliskowe: typ siedliskowy lasu, odmiana typu siedliskowego lasu, wariant uwilgotnienia siedliska, rodzaj siedliska, stan siedliska oraz typ lasu definiowane są następująco:

21.1. **Typ siedliskowy lasu** (typ siedliska leśnego) jest podstawową jednostką w systemie klasyfikacji siedlisk leśnych, obejmującą powierzchnie leśne o zbliżonych warunkach siedliskowych wynikających z żyzności i wilgotności gleb, podobieństwa cech klimatu oraz ukształtowania terenu i jego budowy geologicznej. Obszary należące do tego samego typu siedliskowego lasu wykazują podobne zdolności produkcyjne i przydatność dla hodowli lasu. Typy siedliskowe lasu określa się oddzielnie dla terenów nizinnych, wyżynnych i górskich. Zasady określania różnicowania terenu na nizinne, wyżynne i górskie podane są w załączniku 1. Na obszarach tych wyróżniane mogą być typy siedliskowe lasu wymienione w tabelach 1–3 na stronie następującej.

21.2. **Odmiana typu siedliskowego lasu.** Cechą charakterystyczną odmian typu siedliskowego lasu i kryterium różnicującym jest naturalna rola lasotwórcza ważniejszych gatunków drzew leśnych, uwarunkowana ich zasięgiem teryto-

Tabela 1. Typy siedliskowe lasu terenów nizinnych

Grupy wilgotnościowe siedlisk	Grupy żywnościowe (troficzne) siedlisk				
	bory	bory mieszane	lasy mieszane	lasy	lasy łąkowe
Suche	Bs	–	–	–	–
Świeże	Bśw	BMśw	LMśw	Lśw	–
Wilgotne	Bw	BMw	LMw	Lw	Lł
Bagienne	Bb	BMb	LMb	OI	OIJ

Tabela 2. Typy siedliskowe lasu terenów wyżynnych i podgórskich

Grupy wilgotnościowe siedlisk	Grupy żywnościowe (troficzne) siedlisk			
	bory mieszane	lasy mieszane	lasy	lasy łąkowe
Świeże	BMwyżśw	LMwyżśw	Lwyżśw	–
Wilgotne	BMwyżw	LMwyżw	Lwyżw	Lłwyż
Bagienne	–	–	–	OIJwyż

Tabela 3. Typy siedliskowe lasu terenów górskich

Piętra klimatyczno-roślinne	Grupy wilgotnościowe	Grupy żywnościowe (troficzne) siedlisk				
		bory	bory mieszane	lasy mieszane	lasy	lasy łąkowe
Regiel górny (strefa siedlisk wysokogórskich)		BWG	–	–	–	–
Regiel dolny (strefa siedlisk górskich)*	świeże wilgotne bagienne	BGśw BGw BGb	BMGśw BMGw BMGb	LMGśw LMGw –	LGśw LGw –	LIG OIJG

* W Krainie Karpackiej typy siedlisk BMG, BMGw, BMGb, LMG, LMGw mogą być wyróżniane z uwzględnieniem podziału regla dolnego na wysoki oraz niski.

rialnym (poziomym i pionowym) oraz składem naturalnym gatunkowym drzewostanów. Wyróżnia się:

- odmiany krainowe** typu siedliskowego lasu wynikające z położenia w określonej krainie przyrodniczo-ekologicznej, tj. głównie ze zróżnicowania warunków klimatycznych, np. LMśw w krainie II oraz LMśw w krainie V;
- odmiany fizjograficzno-klimatyczne** siedliskowego typu lasu wyróżniane na terenach wyżynnych i podgórskich oraz górskich ze względu na lokalne położenie (stok, ekspozycja, dolina, wierzchowina), wskazujące na potrzeby odmiennego planowania hodowlanego. Odmiany typu siedliskowego lasu wyróżnia się zgodnie z kryteriami podanymi w tabeli 4.

Tabela 4. Odmiany fizjograficzno-klimatyczne typów siedliskowych lasu na terenach wyżynnych, podgórskich i górskich

Lp.	Nazwa odmiany	Występowanie (cechy fizjograficzne)	Cechy mikroklimatyczne
1.	Wierzchowiny głównych grzbietów	Regiel górny i wysoki regiel dolny.	Strefa o dużych kontrastach temperatur. W dzień bywa silnie nagrzewana, w nocy intensywnie ochładzana. Występuje tu silne zagrożenie przymrozkowe związane z częstym napływem chłodnych mas powietrza.
2.	Wierzchowiny grzbietów niskich lub podrzędnych	Regiel dolny i górnoreglowe wierzchowiny grzbietów niższych, leżących w zaciszu grzbietu górnego.	Mikroklimat łagodniejszy w porównaniu z mikroklimatem wierzchowin głównych grzbietów. Dość duże zagrożenie przymrozkowe typu adwekcyjnego.
3.	Środkowe południowe stoki	Regiel dolny, pogórza, przedgórze i wyżyny. Partie stoków leżące powyżej zasięgu inwersji termicznych (około 120 m ponad dnem doliny w górach, około 50 m powyżej dna doliny na wyżynach), z wyjątkiem wklęsłych form urzeźbienia terenu. Stoki o ekspozycjach: S, SW, SE, W, E, a także grzbiety wzniesień i spłaszczenia wierzchowinowe na obszarze wyżynnym.	Najcieplejsze, okresowo najbardziej przesuszone partie wyżyn i gór o niewielkim zagrożeniu przymrozkowym, wysokich maksimach i minimach temperatur dobowych.
4.	Środkowe północne stoki	Regiel dolny, pogórza, przedgórze i wyżyny. Partie stoków leżące powyżej zasięgu inwersji termicznych (około 120 m ponad dnem doliny w górach, około 50 m powyżej dna doliny na wyżynach), z wyjątkiem silnie wklęsłych form urzeźbienia. Stoki o ekspozycjach: N, NW, NE.	Stoki umiarkowanie ciepłe, wilgotne, o niewielkim zagrożeniu przymrozkowym. W porównaniu z podnizinowymi stokami południowymi występują tu mniejsze amplitudy temperatur dobowych.
5.	Dolne południowe stoki	Regiel dolny, pogórza, przedgórze i wyżyny. Dolne partie stoków, leżące w zasięgu inwersji termicznych (do około 120 m od dna doliny w górach, do 50 m powyżej dna doliny na wyżynach). Stoki o ekspozycjach: S, SE, SW, W, E.	Ciepłe stoki, silnie nagrzewane w ciągu dnia, podczas pogodnych nocy mocno ochładzane. Duże niebezpieczeństwo wystąpienia przymrozków radiacyjnych.
6.	Dolne północne stoki	Regiel dolny, pogórza, przedgórze i wyżyny. Dolne partie stoków leżące w zasięgu inwersji termicznych (do 120 m ponad dnem doliny w górach, do 50 m powyżej dna na wyżynach). Stoki o ekspozycjach: N, NW, NE.	Umiarkowanie ciepłe, dość wilgotne stoki, podczas pogodnych nocy silnie ochładzane. Występuje tu silne zagrożenie przymrozkami radiacyjnymi.

* W Krainie Karpackiej typy siedlisk BMG, BMGw, BMGb, LMG, LMGw mogą być wyróżniane z uwzględnieniem podziału regła dolnego na wysoki oraz niski.

Tabela 4 cd.

Lp.	Nazwa odmiany	Występowanie (cechy fizjograficzne)	Cechy mikroklimatyczne
7.	Miejsca chłodne	Regiel dolny, pogórza, przedgórze i wyżyny. Silnie wklęsłe stoki i inne wklęsłe formy urzeźbienia terenu: rynny spływu chłodnego powietrza, kotlinki chłodu w niszach osuwiskowych i obniżeniach na stokach.	Mikroklimat surowy, chłodny, zwłaszcza nocą. Miejsce powstawania tzw. zmrozowisk, częste przymrozki.
8.	Dna dolin	Regiel dolny niski, pogórza, przedgórze i wyżyny. Dna dolin w górach, zwłaszcza ich dolne odcinki.	W dzień doliny, zwłaszcza południowe, są silnie nagrzewane, nocą ochładzane. Miejsce najczęstszych zmrozowisk.

21.3. **Wariant uwilgotnienia siedliska** – jednostka niższego rzędu, wyróżniana w ramach typu siedliska leśnego w celu uściślenia stosunków wilgotnościowych siedliska, kształtujących i różnicujących warunki ekologiczne życia lasu. Warianty uwilgotnienia wyróżniane są w zależności od rodzaju wody glebowej (gruntowa, opadowa, stokowa, zalewowa) oraz głębokości jej występowania wosną w glebie i długości okresu stagnowania w ciągu roku:

- a) **woda gruntowa** – (gruntowo-glebowa) tworzy w odkrywkach glebowych lustro wody w zasięgu warstwy wodonośnej, wykazuje z reguły sezonowe wahania poziomu o rozmaitej amplitudzie, okresowo może pojawiać się na powierzchni gleby. Głębokość zwierciadła wody gruntowej waha się w szerokich granicach i jest w dużym stopniu uwarunkowana głębokością zalegania warstw nieprzepuszczalnych;
- b) **woda opadowa, stagnująca** – (opadowo-glebowa) woda grawitacyjna podparta stagnująca, spotykana głównie na utworach cięższych, zatrzymująca się okresowo po roztopach wiosennych oraz obfitych opadach atmosferycznych latem na trudno przepuszczalnych warstwach lub poziomach gleb. Występuje okresowo, rzadziej przez cały rok, powoduje opadowe uwilgotnienie i opadowe oglejenie gleby;
- c) **woda stokowa** – woda spływająca w glebach (nad i w warstwach trudno przepuszczalnych) na stokach w terenach wyżynnych i górskich;
- d) **woda zalewowa** – woda przepływowa rzek i strumieni, która wskutek ich sezonowego wylewu pojawia się okresowo na powierzchni gleby w dolinach rzecznych. Warianty uwilgotnienia wyróżniane w ramach grup wilgotnościowych typów siedliskowych lasu oraz wpływ wody gruntowej i stagnującej na siedlisko. Symbole stosowane w pracach siedliskowych podane są w tabeli 5 na stronie obok.

21.4. **Rodzaj siedliska leśnego** – jednostka wyróżniana w ramach typu siedliska leśnego, odzwierciedlająca zróżnicowanie geologiczno-glebowe, wykorzystywana w planowaniu hodowlanym (przy określaniu typu lasu), np. w obrębie lasu świeżego może występować Lśw na glinach zwałowych i Lśw na utwo-

Tabela 5. Warianty uwilgotnienia siedlisk leśnych

Grupa wilgotnościowa siedlisk	Wariant uwilgotnienia siedliska		Wpływ wody gruntowej, opadowej lub zalewowej na siedlisko	Orientacyjny poziom wiosennego występowania wody w m		Stopnie i symbole wody: - gruntowej (g), - opadowej (og), - zalewowej (z) - odwodnienia (O)	Orientacyjny okres występowania wody		Występowanie ogłębienia
	nazwa	sym-bol		gruntowej (g)	opadowej (og) lub stokowej (sg)		gruntowej	stagnującej w miesiącach	
Siedliska suche	suche		brak wpływu	poniżej 2,5		g7	0	0	nie występuje
	świeże	1	bardzo słaby	poniżej 2,5		g6	poniżej 1	0	nie występuje
Siedliska świeże	silnie świeże	2	słaby	poniżej 1,8	poniżej 1,3	g5, og5	1	poniżej 1	nie występuje lub jest słabe marmurkowate poniżej 130 cm w utw. piaszczystych bądź plamiste poniżej 40 cm na utw. zwięźlejszych niecałkowitych
	odwodnione*	0	słaby skutek odwodnienia	poniżej 1,8	poniżej 1,3	Og5-6, Oog5	0	0	o cechach oks.-reduk. poniżej 40 cm
Siedliska wilgotne	wilgotne	1	umiarkowany	0,8-1,8	0,8-1,3	g4, og4	2	1	strefowe, rzadziej, całkowite poniżej 40 cm
	silnie wilgotne	2	dość silny	0,5-0,8	0,4-0,8	g3, og3	3	2	wyraźne strefowe lub całkowite poniżej 60 cm
Siedliska bagienne	silnie odwodnione*	0	umiarkowany skutek silnego odwodnienia	poniżej 1,8	poniżej 1,3	Og4-5, Oog4-5	2	1	o cechach oks.-reduk. poniżej 40 cm
	odwodnione*	1	dość silny skutek odwodnienia	0,5-1,8	0,4-1,3	Og3, Oog3	2-3	1-2	o cechach oks.-reduk. do 80 cm, a poniżej całkowite

Tabela 5 cd.

Grupa wilgotnościowa siedlisk	Wariant uwilgotnienia siedliska		Wpływ wody gruntowej, opadowej lub zalewowej na siedlisko	Orientacyjny poziom wiosennego występowania wody w m		Stopnie i symbole wody: - gruntowej (g), - opadowej (og), - zalewowej (z) - odwodnienia (O)	Orientacyjny okres występowania wody		Występowanie oglejenia
	nazwa	sym-bol		gruntowej (g)	opadowej (og) lub stokowej (sg)		gruntowej	stagnującej		w miesiącach
	mokre	2	silny	0,2-0,5	0,2-0,4	g2, og2	3-5	2-3	całkowite poniżej 40 cm
	bardzo mokre	3	bardzo silny	0,0-0,2	0,0-0,2	g1, og1	5-9	3-5	całkowite od pow. gleby mineralnej
Siedliska łęgowe	niezalewane	0	umiarkowany wskutek braku zalewu	sporadycznie (tylko w okresie wielkich powodzi) powyżej powierzchni		Og4	zalewane sporadycznie	zalewane sporadycznie	strefowe rzadziej poniżej 40 cm
	zalewane	1	silny – okresowy	okresowo (co najmniej raz w roku) powyżej powierzchni, krótkie zalewy		zg1-4	5-9	3-5	jak w siedliskach bagiennych lub wilgotnych nieodwodnionych
	zalewane i podtapiane (zabagnienia)	2	bardzo silny – okresowy (zabagnienia)	okresowo (co najmniej raz w roku) powyżej powierzchni, zalewy i podtopienia – woda utrzymująca się przez znaczną część roku		zg1-3, zog1-3	ponad 9		jak w siedliskach bagiennych nieodwodnionych

* Dotyczy wyłącznie obszarów (siedlisk) sztucznie odwodnionych.

rach pyłowych wodnolodowcowych, a także Lśw na glebach brunatnych właściwych i Lśw na pararędzinach.

21.5. **Stan siedliska leśnego** – wyraża zgodność lub charakter niezgodności siedliska z jego naturalną postacią w lasach pozostających w stanie ekologicznej równowagi elementów siedliskowych i zbiorowisk roślinnych, nie poddanych presji szkodliwych działań człowieka i przemysłu. Siedliska nie będące w stanie naturalnym (z wyjątkiem nawożonych) to siedliska zazwyczaj niekorzystnie sztucznie zmienione, o obniżonej żyzności. Przejawia się to w pogorszeniu właściwości wierzchnich poziomów i warstw gleby i zmianach w zbiorowiskach roślinnych. Stan siedliska jest jego postacią czasową i może ulegać zmianie powodowanej czynnikami zewnętrznymi. Siedlisko, nie będące w stanie naturalnym, drogą samoregulacji ekosystemu leśnego może stopniowo wrócić do stanu normalnego, jeżeli ustanie oddziaływanie czynnika sprawczego. Proces ten można przyspieszyć głównie poprzez odpowiednie zabiegi gospodarcze i fitomelioracyjne. Przyjmuje się przy tym ogólną zasadę, że im żyźniejsze jest siedlisko, tym bardziej celowe jest podejmowanie takich działań:

a) stan siedliska leśnego określany jest głównie na podstawie łatwo zmiennych składników ekosystemu leśnego, tj. drzewostanu (składu gatunkowego, budowy warstwowej, klasy bonitacji gatunków panujących), runa (składu gatunkowego, pokrycia), właściwości wierzchnich poziomów gleby (typu i podtypu próchnicy, właściwości fizycznych i chemicznych gleby, odmiany podtypu gleby) oraz warunków wodnych w glebie. Ustala się go poprzez porównanie wyżej wymienionych elementów ocenionych na badanej powierzchni z elementami określonymi jako typowe w danym obiekcie; elementy typowe mogą być ustalone także na podstawie lokalnego klucza rozpoznawania typów siedliskowych lasu;

b) ogólne kryteria określania stanu siedliska leśnego podane są w tabeli 6. Kryteria te należy uszczegóławiać indywidualnie w ramach poszczególnych obrębów (dużych kompleksów leśnych) także na podstawie analizy gospodarki leśnej, lokalnego stanu skażenia atmosfery oraz analizy warunków hydrogeologicznych i rozpoznania fitosocjologicznego;

c) w trakcie prac siedliskowych wykonywanych na potrzeby praktyki leśnej mogą być wyróżniane następujące stany siedliska leśnego:

- naturalny i zbliżony do naturalnego,
- zniekształcony lub przekształcony,
- zdegradowany.

W obrębie wymienionych stanów mogą być wyróżniane formy zgodnie z opisanymi oraz z kryteriami podanymi w tabeli 6 na stronie następnej.

21.6. **Typ lasu** – jednostka wyróżniana w obrębie typu siedliskowego lasu, obejmująca płaty lasu o podobnych warunkach siedliskowych z właściwym dla nich, względnie trwałym składem i strukturą drzewostanu oraz innych warstw roślinności. Wskazuje on ogólny cel hodowlany, wynikający z roli lasotwórczej gatunków drzew na danym siedlisku. Podstawą wydzielenia i nazewnictwa typu lasu jest skład gatunkowy drzewostanu, potencjalny dla warunków edaficznych danego typu siedliskowego lasu. Przykładowy typ lasu w obrębie boru miesza-

Tabela 6. Stan siedliska leśnego* (dla danego siedliska określa się tylko jeden stan, najważniejszy ze względów gospodarczych)

Grupa stanów siedlisk	Stan siedliska**	Sym-bol	Charakterystyka i cechy rozpoznawcze
Siedliska w stanie naturalnym i zbliżonym do naturalnego	Naturalny	N1	Biocenoza i biotop – zgodne; właściwości wierzchnich warstw gleby, typ próchnicy, drzewostan i runo nie zmienione – zgodne z warunkami siedliska w stanie naturalnym. Skład gatunkowy i struktura warstwowa drzewostanów zgodna z gospodarczym typem drzewostanu.
	Zbliżony do naturalnego	N2	Biocenoza i biotop – częściowo zgodne; właściwości wierzchnich warstw gleby, typ próchnicy i runo nie zmienione – zgodne z warunkami siedliska w stanie naturalnym. Skład gatunkowy i struktura warstwowa drzewostanów niezgodna z gospodarczym typem drzewostanu.
Siedliska zniekształcone lub przekształcone	Zniekształcony	Z1	Na skutek niewłaściwej gospodarki leśnej aktualna produktywność siedliska jest obniżona nie więcej niż o jeden typ siedliskowy (w odniesieniu do produktywności potencjalnej).
	Silnie zniekształcony	Z2	Na skutek niewłaściwej gospodarki leśnej aktualna produktywność siedliska jest obniżona o dwa typy siedliskowe (w odniesieniu do produktywności potencjalnej).
	Przekształcony	Z3	Siedliska: nadmiernie nawodnione, zawodnione, odwodnione lub silnie nawożone, w których dokonały się daleko idące zmiany jakościowe prowadzące do nowego układu ekologicznego i ukształtowania innego typu siedliska leśnego.
Siedliska zdegradowane	Zdegradowany	D1	Siedliska na obszarach średnich imisji (II stopień), gdzie z reguły zachodzi konieczność przebudowy istniejących drzewostanów. Aktualna produktywność siedliska jest obniżona o jeden–dwa typy siedliskowe (w odniesieniu do produktywności potencjalnej).
	Silnie zdegradowany	D2	Siedliska na obszarach silnych imisji (III stopień) oraz uszkodzenia gleby w stopniu umożliwiającym jeszcze rewitalizację siedliska (melioracje i zalesienie bez konieczności rekultywacji terenu). Aktualna produktywność siedliska jest obniżona o dwa, trzy typy siedliskowe (w odniesieniu do produktywności potencjalnej).
	Zdewastowany	D3	Siedliska na obszarach trwale zatrutych (wysokiego skażenia gleby) i dużego stałego zanieczyszczenia atmosfery, gdzie jest konieczność rekultywacji terenu, a w skrajnych przypadkach konieczność przekwalifikowania gruntu do nieużytku trwałego.

* Szersze objaśnienie w załączniku nr 9.

** W tym także na glebach porolnych.

nego świeżego może być następujący: bór mieszany świeży dębowo-sosnowy, bór mieszany świeży świerkowo-sosnowy itp., zaś w obrębie lasu świeżego: las świeży dębowo-bukowy, las świeży bukowy itp. W przypadku, gdy typ lasu został wyróżniony także na podstawie innego kryterium ekologicznego, w jego nazwie należy uwzględnić to kryterium, np. kserotermiczny zboczowy las mieszany świeży sosnowo-dębowy, wierzchwinowy las mieszany świeży bukowo-jodłowy.

II. Wyróżnianie i kartowanie siedlisk leśnych

A. Kameralne prace przygotowawcze

22. Przed przystąpieniem do terenowych prac siedliskowych nieodzowne jest poznanie literatury oraz materiałów kartograficznych dotyczących warunków przyrodniczoleśnych opracowywanego obiektu. Należy w tym celu zebrać i wnikliwie przestudiować:

22.1. Literaturę i opracowania niepublikowane, dotyczące badanego terenu z zakresu:

- a) geomorfologii i geologii,
- b) warunków wodnych,
- c) gleb,
- d) klimatu,
- e) szaty roślinnej,
- f) historii gospodarki leśnej, z uwzględnieniem informacji o sposobach zagospodarowania i użytkowania lasów zawartych w opisach ogólnych aktualnych i dawnych planów urządzenia lasu.

22.2. Materiały kartograficzne, mapy:

- a) topograficzne w skali 1 : 25 000 i 1 : 10 000,
- b) geologiczne Polski w skali 1 : 50 000,
- c) hydrogeologiczne w skali 1 : 50 000 lub pochodne,
- d) geomorfologiczne w skali 1 : 50 000,
- e) gleb Polski w skali 1 : 300 000 oraz inne glebowe,
- f) przeglądowe siedlisk,
- g) przeglądowe drzewostanów,
- h) sozologiczne,
- i) zdjęcia lotnicze.

22.3. Dane historyczne i aktualne dotyczące charakteru oraz ilości imitowanych pyłów i gazów oraz szkód powstałych w lasach.

23. Po przestudiowaniu zebranego materiału należy sporządzić notatki oraz wykonać odrisy z map geologicznych, geomorfologicznych oraz siedliskowych i przenieść potrzebną treść na kopie leśnych map przeglądowych.

24. Terenowe prace siedliskowe wykonuje się na podstawie istniejących leśnych map (gospodarczych, przeglądowo-gospodarczych i przeglądowych) oraz map topograficznych. Podstawowy podkład kartograficzny do sporządzania map siedliskowych stanowią kopie map gospodarczych w skali 1 : 5000 z ostatniego okresu gospodarczego. Do prac terenowych należy przygotować:

- a) dwa komplety wyraźnych kopii arkuszy map gospodarczych obiektu w skali 1 : 5000 (wskazane są mapy z naniesionymi warstwicami). Jeden komplet posłuży do pracy w terenie, drugi do sporządzenia pierworysu map siedliskowych;
- b) komplet map topograficznych w skali 1 : 10 000;
- c) kopie mapy przeglądowej opracowywanego obiektu w skali 1 : 20 000 lub 1 : 25 000, które ułatwią orientację w terenie.

B. Wstępne rozpoznanie obiektu w terenie

25. Terenowe prace należy rozpocząć od wstępnego rozpoznania obiektu, jego rzeźby, budowy geologicznej, warunków wodnych i glebowych oraz zróżnicowania lokalnego klimatu. Celem tego rozpoznania jest uściślenie (określenie lokalnych) kryteriów diagnostycznych, które będą stosowane podczas wyróżniania i kartowania typów siedliskowych lasu.

26. Podczas wstępnego rozpoznania terenu należy:

- a) dokonać wyboru (przynajmniej części) powierzchni typologicznych, które posłużą za lokalne wzorce poszczególnych typów siedliskowych lasu w trakcie ich wyróżniania i kartowania. Powierzchnie te w miarę możliwości powinny być zlokalizowane w najbardziej naturalnych fragmentach lasu oraz tak, by reprezentowały wszystkie lokalne typy i odmiany siedlisk leśnych, z uwzględnieniem typów lasu;
- b) wstępnie ustalić lokalne kryteria różnicujące typy siedliskowe lasu i ich odmiany fizjograficzno-klimatyczne oraz typy lasów w opracowywanym obiekcie.

27. Podczas wstępnego rozpoznania terenu oraz w całym okresie prowadzenia prac siedliskowych należy zbierać informacje od jego gospodarzy i miejscowej ludności na temat:

- a) historii gospodarki leśnej w poszczególnych kompleksach i uroczyskach, obejmującej: sposoby zagospodarowania, rębnie, sposoby odnawiania lasu, wykorzystywanie w przeszłości gruntów leśnych przez rolnictwo, górnictwo, hutnictwo, wydobywanie kopalin (żwiru, torfu i in.) itp.;
- b) zmian składu gatunkowego drzewostanów, grabienia ściółki i wypasów bydła;
- c) pożarów lasu, szkód wyrządzanych przez zwierzynę łowną i inną, szkodliwe owady, silne wiatry, mrozy i przymrozki oraz przez inne czynniki;

- d) prac melioracyjnych i zmian stosunków wodnych, głębokości poziomów wody w studniach i jej wahań;
- e) oddziaływania zakładów przemysłowych i innych obiektów na lasy;
- f) prowadzonych wierceń geologicznych i występowania naturalnych lub sztucznych odsłonięć geologicznych;
- g) okresowego użytkowania terenów leśnych w inny sposób (np. jako terenu wydobywania kopalin, składnice, bindugi).

Informacje zebrane podczas rozpoznania terenowego powinny być wykorzystane do uszczegółowienia danych uzyskanych z literatury i materiałów kartograficznych.

28. Na zakończenie rozpoznania terenowego należy dokonać, z udziałem wszystkich członków zespołu wykonujących prace na danym obiekcie, terenowego przeglądu siedlisk. Przegląd ten ma na celu zapoznanie wykonawców prac z lokalnymi kryteriami, które będą stosowane podczas wyróżniania i kartowania typów siedliskowych lasu, oraz ujednoczenie diagnoz siedliskowych.

C. Lokalizacja i opis typologicznych powierzchni siedliskowych

29. Po wstępnych pracach terenowych przystępuje się do lokalizacji i opisu typologicznych powierzchni siedliskowych. Powierzchnie te stanowią sieć punktów badań i dzielą się na: wzorcowe, podstawowe oraz pomocnicze;

- a) miejsca badań terenowych należy lokalizować, kierując się budową geomorfologiczną terenu, dotychczasowym rozpoznaniem siedlisk leśnych, składem gatunkowym i budową drzewostanów oraz składem gatunkowym roślinności runa. Do tego celu należy wykorzystać dostępne mapy: topograficzne, geologiczne, drzewostanów i siedlisk;
- b) wskazania dotyczące lokalizacji podstawowych i pomocniczych typologicznych powierzchni siedliskowych i ich opisu podane są w tabeli 7.

30. Wzorcowe typologiczne powierzchnie siedliskowe typowane są podczas zakładania powierzchni podstawowych. Za wzorcowe uznane mogą być podstawowe powierzchnie zlokalizowane w drzewostanach starszych klas wieku, o składzie gatunkowym drzewostanu i runa odpowiadającym warunkom siedliska (zgodnym z typem siedliskowym lasu), o zwarcium umiarkowanym lub pełnym. Ostatecznego ich wyboru dokonuje się spośród powierzchni podstawowych po zakończeniu prac terenowych i analizie zebranych materiałów opisowych.

31. Wyniki z tych powierzchni wykorzystuje się do ustalenia lokalnej charakterystyki typów siedliskowych lasu i ich odmian fizjograficzno-klimatycznych oraz typów lasu, a także do określenia stanu siedliska. Wyniki analiz chemicznych gleb należy wykorzystać do lokalnej ich charakterystyki w ramach typów siedliskowych lasu, w tym określania odmian podtypów glebowych oraz do określenia stanu siedliska.

Tabela 7. Wskazania dotyczące lokalizacji typologicznych powierzchni siedliskowych

Lp.	Rodzaj powierzchni	
	podstawowa	pomocnicza
	zakres opisu	
1.	Drzewostany starszych klas wieku	Drzewostany wszystkich klas wieku oraz zręby itp.
2.	Głęboka odkrywka glebowa – do 2,0 m w utworach luźnych, a w utworach zwięzłych do 1,5 m pogłębiona wierceniem do 2,0 m	Płytką odkrywka glebowa – do 0,5 m, pogłębiona wierceniem do 2,0 m w utworach luźnych, a w utworach zwięzłych do 1,5 m
3.	Obejmujące charakterystyką wszystkie typy siedlisk leśnych i podtypy gleb występujące w badanym obiekcie	Wydzielenie glebowe w ramach gatunku gleby
4.	Pełne zdjęcie fitosocjologiczne w drzewostanach od III klasy wieku, wyjątkowo od II klasy wieku w siedliskach lasowych	Określenie typu pokrywy runa oraz 3–5 gatunków różnicujących
5.	Opis i pomiary drzewostanu	Opis drzewostanu

32. Rozmieszczenie miejsc badań należy przeprowadzać następującymi metodami:

- z wyboru, o nierównomiernym rozmieszczeniu punktów badań, którą można stosować w każdym terenie, a przede wszystkim na obszarach o urozmaiconej budowie geomorfologicznej i bardziej zróżnicowanym układzie przestrzennym gleb i siedlisk;
- metodą siatki regularnej, którą należy stosować w terenach o bardzo wyrównanej rzeźbie, jednorodnej budowie geologicznej oraz małym zróżnicowaniu przestrzennym gleb i siedlisk;
- metodą kombinowaną opartą na połączeniu metod wyżej wymienionych, którą należy przystosować do różnicującej się sytuacji fizjograficzno-siedliskowej terenu.

33. Rozmieszczenie typologicznych powierzchni siedliskowych zależy od rzeźby terenu i budowy geologicznej opracowywanego obiektu oraz od zróżnicowania (mozaiki) gleb, siedlisk i typów lasu, a także ogólnego stanu lasów i stopnia ich zniekształcenia.

34. Podstawowych typologicznych powierzchni siedliskowych nie należy lokalizować w bezpośrednim sąsiedztwie dróg, linii podziału powierzchniowego, wykopów, rowów itp.; minimalna odległość powinna wynosić 30 m.

35. W pracach siedliskowych stosuje się 4 stopnie zagęszczenia sieci punktów badań, co wynika ze zróżnicowania warunków siedliskowych. Charakterystykę stopni zagęszczenia oraz orientacyjny obszar, na jaki powinna przypadać jedna typologiczna powierzchnia siedliskowa przy sporządzaniu map w skali 1 : 5000, podano w tabeli 8.

Tabela 8. Stopnie zagęszczenia dla typologicznych powierzchni siedliskowych w zależności od zróżnicowania warunków siedliskowych oraz liczby i wielkości kompleksów leśnych

Stopnie zagęszczenia	Charakterystyka terenu	Obszar w ha przypadający na powierzchnię typologiczną*	
		podstawową	pomocniczą
I – obszary o małym zróżnicowaniu	duże powierzchnie dawnych tarasów akumulacyjnych, rozległe obszary sandrowe rozciągające się na dalekim przedpolu moren czołowych, tereny górskie o jednolitej budowie geologicznej (struktury płytowe i płaszczysto-we), płaskowyże i rozległe stoki	60–80	8–12
II – obszary o średnim zróżnicowaniu	tereny tarasów akumulacyjnych wykazujące mozaikowaty układ gleb i siedlisk, np. występowanie bagien i siedlisk wilgotnych pośród siedlisk świeżych, sandry w strefie przyległej do moreny czołowej, płaskie powierzchnie moreny dennej, większość obszarów górskich	40–60	6–8
III – obszary o dużym zróżnicowaniu	niejednorodne glebowo wzgórza młodoglacjalnych moren czołowych, urozmaicone tereny wyżynne i górskie	20–40	4–6
IV – obszary o dużej liczbie małych kompleksów leśnych	tereny (nadleśnictwa) obejmujące bardzo dużo małych kompleksów leśnych	kompleks powyżej 20	w ramach kompleksu leśnego w każdym wydzieleniu siedliskowym

* Na terenach zróżnicowanych pod względem stanu lasu i stopnia jego zniekształcenia należy zakładać więcej powierzchni (stosować najwyższe dla danego stopnia liczby powierzchni).

36. Wielkość podstawowej typologicznej powierzchni siedliskowej powinna wynosić 0,2–0,3 ha dla opisu drzewostanu i około 400 m² – dla opisu runa. Kształt powierzchni, stosownie do sytuacji terenowych, powinien być zbliżony do prostokąta lub do koła. Granice powierzchni określa się na czas wykonywania jej opisu kartami papieru lub w inny zbliżony sposób. W centralnej części powierzchni należy oznakować farbą olejną drzewo stojące w pobliżu odkrywki. Należy także zaznaczyć (farbą lub zaciosem) drzewo rosnące przy linii lub drodze, od którego dokonano domiaru do powierzchni typologicznej.

37. Typologiczne powierzchnie siedliskowe należy nanieść na podkład kartograficzny w skali 1 : 5000. W ramach obrębu należy zachować ciągłość numeracji typologicznych powierzchni siedliskowych, oddzielną dla podstawowych i pomocniczych. Numeracja powierzchni podstawowych i wzorcowych jest wspólna, przy czym numer powierzchni wzorcowej należy uzupełnić literą „w”, np. 83w.

Szczegółowy zakres prac wykonywanych na powierzchniach jest zróżnicowany w zależności od ich rodzaju (pkt 38–40).

38. Podstawowe typologiczne powierzchnie siedliskowe wykonuje się w celu zebrania możliwie pełnych informacji o zróżnicowaniu warunków siedliskowych obiektu – charakterystyce jednostek glebowych i siedliskowych.

38.1. Opis podstawowej typologicznej powierzchni siedliskowej obejmuje:

- a) opis położenia powierzchni i szkic sytuacyjny;
- b) opis profilu glebowego;
- c) opis roślinności (drzewostanu i runa);
- d) diagnozę siedliskową, w tym określenie stanu siedliska;
- e) określenie typu lasu.

38.2. Opis położenia podstawowej typologicznej powierzchni siedliskowej, zgodnie z wzorem nr 1 oraz załącznikiem 2.1, powinien zawierać:

- a) numer kolejny powierzchni, numer arkusza mapy gospodarczej oraz numer oddziału i literę pododdziału, jednostkę administracyjną: RDLP, nadleśnictwo, obręb, obiekt (np. nazwę uroczyska, leśnictwa) oraz współrzędne geograficzne;
- b) nazwę jednostki przyrodniczo-leśnej (krainy, dzielnicy i mezoregionu fizycznogeograficznego), formację geologiczną oraz utwór geologiczny;
- c) opis rzeźby terenu zgodnie z załącznikiem 2.2;
- d) szkic sytuacyjny.

38.3. Opis profilu glebowego na podstawowej typologicznej powierzchni siedliskowej należy sporządzać wyłącznie w odkrywkach o dokładnie oczyszczonej i wyrównanej ścianie czołowej, a w razie wyschnięcia – odświeżonej, z uwzględnieniem ewentualnych różnic i informacji dodatkowych występujących na ścianach bocznych. W opisie profilu glebowego (w odkrywkach i wierceniach) należy stosować skróty i symbole zgodne z „Klasyfikacją gleb leśnych Polski” (CILP 2000) oraz wskazaniem podanymi w załącznikach 2–7. W opisie profilu glebowego należy zaznaczyć cechy szczególne, do których zalicza się takie właściwości poziomów glebowych, jak np.: wytrącenia węgla wapnia, związków żelaza, ślady węgla drzewnego. Przy opisie profilu glebowego pożądanym jest barwny rysunek lub fotografia. Wskazane jest, by zdjęcie fotograficzne wykonać w świetle dziennym. W pierwszej kolejności należy fotografować odkrywkę na typologicznych powierzchniach siedliskowych uznanych za wzorcowe.

38.4. Odkrywka glebowa na podstawowej powierzchni typologicznej siedliskowej powinna być:

- a) zlokalizowana w centralnej części powierzchni;
- b) głębokości 200 cm w utworach luźnych lub 150 cm w utworach zwięzłych, przy wymiarach jej rzutu poziomego 80 × 200 cm. Ściana tylna (wejściowa) odkrywkę powinna mieć formę schodkową. Po wykonaniu opisu odkrywkę musi być zasypana. W przypadku pozostawienia odkrywkę nie zasypaną przez dłuższy okres (np. do czasu kontroli), jej ściana tylna, w miarę możliwości, powinna mieć formę równi pochyłej, co ułatwi wydostanie się z od-

krywki wpadającej tam drobnej faunie leśnej. Przed jej zasypaniem należy wyjąć zwierzęta, które do niej wpadły;

- c) usytuowana w kierunku wschód–zachód, a na stokach czołem ku górnej partii stoku;
- d) pogłębiona wierceniem w utworach luźnych, jeżeli uwilgotnienie gleby lub cechy oglejenia wskazują na możliwość występowania wody gruntowej nieznacznie poniżej 2 m.

38.5. Opis profilu glebowego na powierzchni podstawowej przeprowadza się na podstawie obserwacji cech morfologicznych oraz badań właściwości fizycznych i chemicznych, w kolejno następujących od góry poziomach genetycznych i warstwach gleby. W opisie profilu glebowego (wzór 1a) należy uwzględnić:

- a) nieciągłości litogeniczno-pedogeniczne;
- b) typ, podtyp próchnicy oraz w uzasadnionych przypadkach odmianę podtypu;
- c) poziomy genetyczne;
- d) poziomy diagnostyczne;
- e) głębokość wyróżnionych poziomów i warstw gleby (podając ich dolną granicę w cm), przejście do niższych poziomów, skład granulometryczny (uziarnienie), barwę, uwilgotnienie, oglejenie, pH, występowanie CaCO_3 oraz innych cech (konkrecji, ukorzenia itp.);
- f) informację o pobranych próbkach gleby do analiz.

38.6. Przy określaniu glebotwórczego utworu geologicznego (rodzaju gleby) należy zwracać uwagę na charakter pionowej budowy profilu glebowego i wyróżnić:

- a) utwory geologiczne jednorodne – luźne lub masywne tego samego pochodzenia geologicznego, które mogą być:
 - jednowarstwowe – do głębokości 200 cm tworzą jedną warstwę,
 - dwu- lub wielowarstwowe – do 200 cm składają się z dwu lub kilku warstw;
- b) utwory geologiczne niejednorodne – luźne lub masywne składające się z warstw różnego pochodzenia geologicznego.

38.7. Próbkę glebowe do analiz laboratoryjnych należy pobrać z wszystkich profili na powierzchniach podstawowych. Z każdego profilu pobiera się zazwyczaj 4–5 próbek zgodnie z wytycznymi podanymi w załączniku nr 2.3.

38.8. Na podstawie opisanych cech profilu glebowego należy dokonać oceny syntetycznej gleby, obejmującej:

- a) typ, podtyp, odmianę podtypu, rodzaj i gatunek gleby;
- b) określenie stopnia wody gruntowej lub opadowej zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w tabeli 5.

38.9. Opis i pomiar drzewostanu na powierzchni podstawowej – wzór nr 1b, c, przeprowadza się sposobem pomiarowo-szacunkowym (**nie można korzystać z danych z opisów taksacyjnych**), uwzględniając następujące elementy:

- a) budowę (strukturę) pionową;
- b) skład gatunkowy poszczególnych warstw;
- c) wiek, wysokość, klasę bonitacji gatunków wchodzących w skład I piętra drzewostanu;

- d) pokrycie (zwarcie) warstw;
 - e) formę występowania – szczegóły w pkt 66.2.c;
 - f) dynamikę wzrostu gatunków drzewiastych – szczegóły w pkt 66.3.b;
 - g) typ siedliskowy lasu określony na podstawie drzewostanu;
 - h) uwagi (inne cechy, np. zła jakość drzew spowodowana żerami owadów).
- 38.10. W budowie (strukturze pionowej) drzewostanu rozróżnia się warstwy:
- a) I piętro – warstwę górną drzew (a1);
 - b) II piętro – warstwę dolną drzew (a2) o wysokości powyżej 1/3 wysokości drzew warstwy górnej; w pracach siedliskowych II piętro **wyróżniać należy niezależnie od zajmowanej powierzchni oraz miąższości**;
 - c) III piętro – (a3) warstwę drzew sięgającą najwyżej 1/3 wysokości warstwy górnej; III piętro może składać się wyłącznie z gatunków drzewiastych;
 - d) drzewostany o budowie przerębowej – w których budowie biorą udział grupy i kępy drzew różnego wieku i wysokości, przenikające się nawzajem – charakteryzujące się zwarciem pionowym. Przy opisie drzewostanów przerębowych należy dokonać podziału na grupy wiekowe, które opisuje się jak warstwy w drzewostanie wielopiętrowym;
 - e) warstwy: podrostu (b1), podszytu (b2) i nalotu (b3).

38.11. W podroście oraz w nalocie (poniżej 0,5 m wysokości) należy uwzględnić wyłącznie gatunki drzewiaste, które w przyszłości mogą stanowić I piętro drzewostanu.

38.12. Gatunki podszytowe są to krzewy lub niskie drzewa nie rojące nadziei na przejście do dolnej i górnej warstwy (II lub I piętra) drzewostanu.

38.13. Skład gatunkowy określa się szacunkowo oddzielnie dla każdej warstwy. Skład ten zapisuje się w systemie dziesiętnym, podając udział danego gatunku w pokryciu powierzchni przez korony wszystkich gatunków tej warstwy, np.: Ip 8So 2Db, pjd Brz, mjsc Lp – zapis we wzorze nr 1b.

38.14. Wiek gatunków panujących i współpanujących w I piętrze (można ustalać też wiek gatunków domieszkowych) określa się na podstawie aktualnego opisu taksacyjnego, a w wypadku wątpliwości – na świeżo ściętych pniakach lub odwiertach wykonanych świdrem. W wypadku znacznej rozpiętości wieku drzew danego gatunku, należy określić grupy wiekowe oraz ich udział, np. 5Jd (60–80) 3Jd (90–100) 2Jd (120–130).

38.15. Pomiar wysokości wykonuje się z dokładnością do 0,5 m. Dotyczy on drzew rosnących w I piętrze i obejmuje 4–6 drzew gatunku panującego oraz 1–2 drzewa każdego z gatunków współpanujących i domieszkowych. Na podstawie uzyskanych wyników określa się wysokość średnią każdego gatunku (h_{sr}), a następnie bonitację z dokładnością do pełnej klasy.

38.16. Pokrycie (zwarcie) zarówno górnego piętra drzewostanu, jak i niższych warstw podaje się w odstopniowaniu dziesiętnym od 0,1 do 1,0.

38.17. Podrost, podszyt i nalot należy opisywać przez podanie składu gatunkowego, formy występowania oraz łącznego pokrycia przez całą warstwę. Dla gatunków występujących w podroście należy określić w uproszczony sposób ich dynamikę wzrostu (dobra, średnia, słaba).

38.18. Inne dane dotyczące pochodzenia, np. stanu, jakości drzewostanu i historii lasu, należy podawać w uwagach.

39. W opisie runa (zdjęciu fitosocjologicznym runa) na podstawowych typologicznych powierzchniach siedliskowych uwzględnia się warstwy zielną i mszysto-porostową. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonuje się w zasadzie jednorazowo w czasie sezonu wegetacyjnego, tj. najwcześniej od około połowy maja, a najpóźniej do około połowy października. Zbiorowiska bogatsze opisuje się w pełni sezonu wegetacyjnego. **W zbiorowiskach o bogatym aspekcie wczesnowiosennym należy obowiązkowo dokonywać dwukrotnego opisu runa, uwzględniając aspekt wczesnowiosenny (w maju) oraz letni lub wczesnojesienny.**

39.1. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonuje się w jednorodnych płatach roślinnych podając:

a) pokrycie warstwy (z dokładnością 5–10%) oraz spis wszystkich gatunków występujących w warstwie zielnej (c) i mszysto-porostowej (d) wraz ze stopniem pokrycia każdego z nich, określonym szacunkowo wg skali Brauna-Blanqueta:

- 5 – gatunek zajmuje ponad 75% powierzchni zdjęcia,
- 4 – gatunek zajmuje 50–75% powierzchni zdjęcia,
- 3 – gatunek zajmuje 25–50% powierzchni zdjęcia,
- 2 – gatunek zajmuje 5–25% powierzchni zdjęcia,
- 1 – gatunek zajmuje mniej niż 5% powierzchni zdjęcia,
- „+” – gatunek występuje rzadko lub bardzo rzadko,
- „r” – gatunek występuje sporadycznie (jeden, kilka egzemplarzy);

b) towarzyskość (często nie jest określana) określoną szacunkowo wg skali Brauna-Blanqueta:

- 5 – gatunek tworzy duże skupienia (łany),
- 4 – gatunek tworzy średnio duże skupienia (koberce, duże darnie lub kolonie),
- 3 – gatunek tworzy większe kępy, poduchy lub średnio duże grupy,
- 2 – gatunek tworzy małe kępy lub grupy,
- 1 – gatunek występuje pojedynczo.

39.2. Nazwy gatunków runa (ich łacińską nazwę botaniczną, bez skrótu nazwiska autora, który dany gatunek oznaczył po raz pierwszy), należy podawać:

- a) rośliny naczyniowe – zgodnie z listą krytyczną „Vascular plants of Poland a checklist”. Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zajac A., Zajac M., 1995: Pol. Bot. Studies. Quidebook series No 15, Pol. Acad. Soc. Szafer Institute of Botany Kraków, 308 s. + erraty;
- b) mszaki – wg „An Annotated list of Polish Mosses – Wykaz mchów Polski”. Ochyra R., Szmajda P., 1978: *Fragm. Flor. et. Geobot. Ann.* XXIV 1: 93–145;
- c) porosty – wg „Porosty Polskie” J. Nowaka i Z. Tobolewskiego (PWN 1975).

39.3. Gatunki, których nazw w terenie nie ustalono, należy zebrać w celu późniejszego oznaczenia przez specjalistów.

39.4. Typ pokryw runa określa się na podstawie gatunków panujących (dominujących) i współpanujących na danej powierzchni. Typ pokrywy runa należy ustalać na podstawie 1–3 gatunków panujących w runie i określać, np. bruznicowa, szczawikowo-konwaliowo-czernicowa, perlówkowo-prosownicowa, turzycowo-pokrzywowa. W nazwie pokrywy 2–3-gatunkowej, gatunek dominujący zapisywany jest jako ostatni.

40. Pomocnicze typologiczne powierzchnie siedliskowe, na których zakres prac jest ograniczony (nie dostarczają pełnego zakresu informacji jak pow. podstawowe), wykonuje się głównie w celu ustalenia przebiegu granic jednostek glebowych i siedliskowych,

40.1. Opis pomocniczej typologicznej powierzchni siedliskowej zgodnie ze wzorem nr 2 powinien zawierać dane dotyczące: położenia, roślinności (drzewostan, typ pokrywy runa, gatunki różnicujące) i gleby wraz z diagnozą siedliskową.

40.2. Przy opisach położenia powierzchni pomocniczych i gleb stosuje się nazwy i symbole jak na powierzchniach podstawowych (załączniki 2–7).

40.3. Opis roślinności na pomocniczej powierzchni obejmuje:

- a) oszacowanie składu gatunkowego warstw drzewiastych oraz podrostu,
- b) określenie pokrycia warstw drzewiastych i podrostu w skali od 0,1 do 1,0,
- c) określenie wieku gatunku panującego w I piętrze drzew,
- d) określenie typu pokrywy oraz podanie 3–5 gatunków różnicujących.

41. Końcowym etapem prac na typologicznej powierzchni siedliskowej (podstawowej i pomocniczej) jest ustalenie diagnoz siedliskowych.

41.1. Diagnozy siedliskowe cząstkowe (wg gleby, runa i drzewostanu) oraz syntetyczną dokonuje się poprzez porównanie cech gleby, gatunków roślin oraz cech drzewostanu na danej powierzchni z kryteriami określonymi w lokalnym kluczu rozpoznawania siedlisk (jeśli był sporządzony) lub w trakcie wstępnych prac terenowych, oraz z podanymi w charakterystyce określonej krainy przyrodniczo-leśnej zamieszczonymi w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”. Diagnoza syntetyczna wynika z diagnoz cząstkowych, przy czym za podstawową należy uznać diagnozę wg gleby. Stan siedliska określa się głównie na podstawie łatwo zmiennych elementów gleby oraz drzewostanu i runa, a także innych lokalnych kryteriów.

41.2. Określenia typu lasu dokonuje się w oparciu o wyniki prac na typologicznych powierzchniach siedliskowych z uwzględnieniem warunków geologiczno-glebowych oraz roślinności potencjalnej.

D. Kartowanie siedlisk

42. Pełne rozpoznanie typów siedliskowych lasu oraz granic ich zasięgów, z uwzględnieniem pozostałych jednostek siedliskowych oraz jednostek glebowych następuje na podstawie szczegółowych badań na typologicznych powierzchniach siedliskowych oraz kartowania terenowego.

43. Przedmiotem szczegółowego kartowania w trakcie prac siedliskowych są jednostki glebowe i siedliskowe. Uogólnionym ich wynikiem (syntezą) jest wydzielenie siedliskowe, które stanowi podstawową jednostkę kartograficzną siedlisk leśnych. Wyzaczenie to w swym zasięgu jest jednolite pod względem typu, odmiany, wariantu, rodzaju i stanu siedliska.

44. W ramach tej samej jednostki siedliskowej (np. typu siedliskowego lasu), występującej w różnych miejscach kartowanego obiektu, mogą wystąpić różne jednostki glebowe. Taka sama jednostka glebowa (np. podtyp gleby) może wystąpić w 2–3 typach siedliskowych lasu.

45. Podstawową jednostką typologiczną wyróżnianą na mapach siedliskowych jest typ siedliskowy lasu. W ramach tego typu wyróżnia się warianty uwilgotnienia i rodzaje siedliska oraz określa stan siedliska. W terenie silnie urzeźbionym w ramach typu siedliskowego lasu uwzględniać należy także odmiany fizjograficzno-klimatyczne wynikające np. z wystawy terenu i zaznaczające się w zróżnicowaniu warunków rozwoju lasu oraz w składzie gatunkowym i bonitacji drzewostanów; dla obszarów tych należy określać odrębny typ lasu.

46. Wyróżniania i kartowania siedlisk należy dokonywać na podstawie kryteriów ustalonych w trakcie wstępnego rozpoznania terenu z uwzględnieniem, w miarę możliwości, klucza (wzorca) dla danej dzielnicy przyrodniczo-leśnej oraz kryteriów podanych w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”.

47. Tworzenie wydziałów siedliskowych polega na rozpoznaniu typów siedlisk i innych jednostek typologicznych, określeniu ich zasięgu powierzchniowego oraz ustaleniu granic w terenie. Wymienione czynności można przeprowadzić:

- a) łącznie – wówczas jednostki siedliskowe są kartowane zaraz po rozpoznaniu,
- b) rozdzielnie – wówczas w pierwszej kolejności rozpoznaniu podlega większy obszar lasu, np. kilka oddziałów lub arkusz, a następnie dokonywane jest kartowanie wydziałów siedliskowych na tym obszarze.

Zaleca się zasadniczo stosowanie sposobu drugiego, umożliwiającego przy tworzeniu wydziałów siedliskowych pełniejszą orientację w całym kompleksie wydziałowych siedlisk i w przestrzennym ich układzie.

48. Ustalanie zasięgu siedlisk w terenie należy przeprowadzać głównie na podstawie lokalnie sprawdzonych następujących kryteriów:

- a) położenia, w tym rzeźby terenu, położenia topograficznego i wystawy – zał. 2.1;
- b) podtypu gleby, odmiany podtypu gleby, gatunku gleby;
- c) cechy drzewostanu i roślinności runa – jako pomocniczego wykładnika warunków siedliskowych;
- d) stanu siedliska.

W wypadku braku roślinności (drzewostanu lub runa) wyróżnianie i kartowanie siedlisk należy oprzeć na cechach glebowych.

49. Granice wydziałów jednostek glebowych i siedliskowych (również na mapie) powinny mieć charakter naturalny wynikający z rzeźby terenu. W przypadkach uzasadnionych względami gospodarczymi (np. gdy odległość między gra-

nicą siedliskową a drogą lub linią oddziałową wynosi ok. 5–10 m) mogą one pokrywać się z granicami wyłączeń drzewostanowych lub dróg i innych sztucznych rozgraniczeń terenowych. Granic wydzieleń glebowych i siedliskowych nie utrwała się w terenie. Przy mniej ostrych i szerszych strefach przejściowych pomiędzy typami siedlisk (bądź innymi jednostkami siedliskowymi) granice należy przeprowadzać w zasadzie na granicy strefy żyzniejszej.

49.1. Przebieg granic wydzieleń siedliskowych należy w umiarkowanym stopniu wyrównywać, aby uniknąć nadmiernej liczby załamania.

49.2. Za minimalną wielkość wydzielenia siedliskowego należy przyjąć powierzchnię od 0,10 do 1,0 ha, zależnie od kompleksu występujących siedlisk oraz stopnia ich podobieństwa; stosując zasadę:

- a) tym mniejsze powinno być wydzielenie, im większa jest różnica jakościowa (kontrast) między kartowanymi siedliskami, działając na rzecz wyróżnienia siedliska żyzniejszego lub wilgotniejszego;
- b) mniejsze fragmenty podobnych siedlisk, zwłaszcza o niekorzystnych gospodarczo kształtach (wąskie smugi, obrzeża), należy włączyć do podobnego sąsiedniego wydzielenia, stosując zasadę generalizacji.

49.3. W przypadku drobnopowierzchniowego zróżnicowania siedlisk, gdy z uwagi na wielkość i kształt poszczególnych płatów nie jest możliwe lub celowe (np. względów techniczno-gospodarczych) ich wydzielenie, należy tworzyć wydzielenia kompleksowe, z zaznaczeniem udziału powierzchniowego tworzących je siedlisk, np. 8LMśw2, 2LMw1.

50. Granice (kontury) ustalonych wydzieleń siedliskowych należy bezpośrednio w terenie nanosić na kopie map gospodarczych z ubiegłego okresu gospodarczego. Granice te nanosi się szkicowo, lecz możliwie dokładnie, na podstawie dowiązań najprostszymi metodami pomiarowymi (taśmą, krokami, przy użyciu kompasu, dalmierza) do stałych miejsc charakterystycznych zaznaczonych na mapie, np.: skrzyżowania linii podziału powierzchniowego, wyloty dróg, granice wydzieleń taksacyjnych. Wnoszenie na robocze mapy granic siedlisk jedynie w drodze interpolacji na podstawie lokalizacji powierzchni siedliskowych (wierceń, odkrywek glebowych), bez lustracji granic siedlisk w terenie, nie może mieć miejsca. Sporządzone mapy stanowią brulion mapy siedliskowej.

51. Brulion mapy siedliskowej należy sporządzać w fazie prac terenowych stopniowo w miarę kartowania wydzieleń siedliskowych. Sukcesywne sporządzanie brulionu mapy pozwala na założenie, jeśli zajdzie taka potrzeba, dodatkowych punktów badań w celu ewentualnego uzupełnienia zasięgu jednostek glebowych i siedliskowych.

52. Sporządzenie brulionu mapy siedliskowej obejmuje następujące czynności:

- a) naniesienie rozmieszczenia powierzchni siedliskowych (wzorcowych, podstawowych i pomocniczych) na kopię mapy gospodarczej w skali 1 : 5000;
- b) opisanie w miejscach badań: utworu geologicznego, podtypu gleby, odmiany podtypu gleby i gatunku gleby oraz typu i podtypu próchnicy, głębokości poziomu wody gruntowej. Określenie podtypu gleby, odmiany podtypu

gleby, a zwłaszcza gatunku gleby **należy zweryfikować z wynikami analiz laboratoryjnych gleby;**

- c) wykreślenie konturów wydzieł siedliskowych wraz z opisem typu siedliskowego lasu, odmiany typu siedliskowego lasu (na terenach wyżynnych, podgórskich i górskich*, wariantu uwilgotnienia siedliska, stanu siedliska oraz typu lasu.

53. O prawidłowym wykonaniu kartowania siedlisk leśnych decydują:

- a) specyfikacja istotnych warunków zamówienia prac siedliskowych, w tym kosztorys prac;
- b) liczba typologicznych powierzchni siedliskowych, odpowiednie ich rozmieszczenie, właściwe i sumienne kartowanie poszczególnych wydzieł siedliskowych oraz wiedza i doświadczenie taksatora.

* Stosować należy nazwy odmian w pełnym brzmieniu lub wg umownych własnych skrótów, zgodnie z podanymi w tabeli 4.

III. Analizy laboratoryjne

54. Z odkrywek glebowych wykopanych na powierzchniach podstawowych i wzorcowych należy pobrać próbki do analiz laboratoryjnych w ilości zapewniającej właściwą diagnozę siedliskową i pełną charakterystykę właściwości fizycznych i chemicznych gleb. Pobrane próbki powinny reprezentować wszystkie występujące w danym obiekcie podtypy gleb (oraz w miarę możliwości ich odmiany) z uwzględnieniem typu siedliskowego lasu. W trakcie typologicznych prac siedliskowych pobierane mogą być dwa rodzaje próbek: próbki o naruszonej strukturze oraz próbki o nienaruszonej strukturze. **Fakt pobrania próbek należy odnotować na formularzu opisu powierzchni siedliskowej – wzór nr 1a.** W pobranych próbkach należy wykonać analizy wymienione w tabeli 9 i opisane w załączniku 8.

W wypadku występowania następujących poziomów diagnostycznych zaleca się dla:

- a) poziomu gleyic i stagnic – obowiązkowo wykonywać połowy test na zawartość wolnego Fe^{2+} , o obecności którego świadczy ciemnoniebieskie zabarwienie świeżego przekroju próbki gleby o wilgotności aktualnej, zwilżonej 1-procentowym wodnym roztworem $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, lub ciemnoczerwone zabarwienie na świeżym przekroju próbki gleby o wilgotności aktualnej, zwilżonej 0,2-procentowym roztworem α -dwupirdylu w 10-procentowym roztworze kwasu octowego;
- b) poziomu hortic – oznaczyć zawartość fosforu wg metody Olsena;
- c) poziomu hydragric – oznaczyć zawartość żelaza i manganu w wyciągu szczawianowo-ditionitowym;
- d) poziomu plaggic – oznaczyć zawartość fosforu rozpuszczalnego w 1-procentowym roztworze kwasu cytrynowego;
- e) poziomu spodic – oznaczyć zawartość glinu i żelaza w wyciągu szczawianu amonowego o pH 3,0.

55. Analizy składu granulometrycznego wykonuje się w próbkach pobranych z odkrywek na wszystkich powierzchniach. W wypadku obiektów o dominacji jednego–trzech typów siedliskowych lasu, w tym także ograniczonej liczby pod-

Tabela 9. Analizy obowiązkowe i zalecane w pracach glebowych związanych z klasyfikacją i kartowaniem siedlisk leśnych

Lp.	Nazwa analizy	Poziom	Metoda analizy	Powierzchnie podstawowe	Powierzchnie wzorcowe
1.	Skład granulometryczny	wszystkie, oprócz organicznych	zgodnie z normą polską PN-R-04033; 1998	analiza obowiązkowa	analiza obowiązkowa
2.	pH	wszystkie	w terenie – za pomocą kwasomierza Helliga; w pracowni – w wyciągu KCl oraz w wyciągu wodnym metodą potencjometryczną	za pomocą kwasomierza Helliga (w terenie); analiza obowiązkowa	w wyciągu KCl oraz w wyciągu wodnym metodą potencjometryczną; analiza obowiązkowa
3.	Węgiel organiczny (dla poziomów mineralnych i organicznych)	O, A, oraz E i B w glebach bielicowych	analizator CN automatyczny lub w poziomach mineralnych metodą Tiurina, a w organicznych metodą Altana	analiza zalecana	analiza obowiązkowa
4.	Azot ogólny	O, A,	analizator CN automatyczny lub metoda Kjeldahla	analiza zalecana	analiza obowiązkowa
5.	Zawartość CaCO ₃	w poziomach o pH powyżej 6,0	metoda Scheiblera	HCl (w terenie)	analiza obowiązkowa
6.	Kationy wymienne Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Mn ²⁺ , Fe ²⁺	wszystkie	wyciąg – octan amonu pH = 7,0 AAS lub ICP		analiza obowiązkowa
7.	Kwasowość wymienna i Al ruchomy	wszystkie	wyciąg chlorek potasu pH = 6,5 – 7,0		analiza obowiązkowa
8.	Kwasowość hydrolytyczna	wszystkie	metoda Kappena		analiza obowiązkowa
8.	Pojemność sorpcyjna	wszystkie	z wylczenia		analiza obowiązkowa
9.	Stopień wysycenia zasadami	wszystkie	z wylczenia		analiza obowiązkowa
10.	Metale ciężkie Pb, Cd, Zn, Cu	wszystkie	wyciąg – woda królewska, oznaczenie AAS lub ICP	zalecana na obszarach w II i III stopniu uszkodzeń	
11.	Gęstość objętościowa	wszystkie	próbki objętościowe pobierane do cylindereków		analiza zalecana

typów gleb, liczbę odkrywek, z których pobrano próbki, można ograniczyć do 70% ogólnej liczby odkrywek wykonanych w danym podtypie gleby.

56. Analizy właściwości chemicznych wykonuje się w próbkach pobranych z powierzchni wzorcowych. Łączna liczba analizowanych próbek powinna wynosić nie więcej niż 400, a w obiektach o dużej powierzchni (nadleśnictwach 2–3-obrębowych) do 500.

57. Wyniki analiz glebowych należy wykorzystać do weryfikacji:

- a) poprawności opisów odkrywek glebowych (szczególnie w zakresie określenia podtypu i odmiany podtypu gleby),
- b) określenia stanu siedliska.

58. Interpretację wyników analiz chemicznych gleby należy wykonać między innymi na podstawie informacji zawartych w tabelach 23–25, zamieszczonych w załączniku nr 8.

IV. Mapy siedlisk

59. Mapy siedlisk są kartograficznym wynikiem prac siedliskowych. Mapy te wykonuje się zgodnie z założeniami przyjętymi w Standardzie Leśnej Mapy Numerycznej (SLMN) po zakończeniu prac terenowych oraz analiz laboratoryjnych. Zakres prac nad mapami siedliskowymi obejmuje wykonanie:

- a) korekty opracowań terenowych,
- b) pierworysu map siedlisk w skali 1 : 5000,
- c) komputerowych baz danych o siedliskach (geometrycznej i opisowej),
- d) map siedlisk w skali 1 : 5000 oraz 1 : 10 000,
- e) przeglądowej mapy siedlisk w skali 1 : 25 000.

60. Korekta opracowań terenowych wykonywana jest na podstawie wyników analiz laboratoryjnych gleby oraz syntezy zebranych materiałów terenowych. Obejmuje ona skorygowanie oraz ewentualne uzupełnienie: opisów profili i wierceń glebowych, diagnoz siedliskowych oraz granic jednostek glebowych i siedliskowych.

61. Pierworys map siedlisk w skali 1 : 5000 sporządza się na kopii aktualnych map gospodarczych. Materiał, na którym wykonany zostanie pierworys, powinien zapewniać możliwość przeniesienia wszystkich danych do postaci cyfrowej w formacie GIS i w układzie współrzędnych geograficznych przyjętych w SLMN. Pierworys map siedlisk powinien zawierać:

61.1. Rozmieszczenie typologicznych powierzchni siedliskowych: wzorcowych, podstawowych, pomocniczych wraz z ich numeracją.

61.2. Granice i opis wydzieł siedliskowych z wyróżnieniem:

- a) typów siedliskowych lasu z uwzględnieniem wariantu uwilgotnienia i stanu siedliska – symbole zgodne z podanymi w tabelach 1–3, 5, 6. Kontury typów siedlisk leśnych powinny być zakolorowane – zgodnie z SLMN;
- b) jednostek glebowych z uwzględnieniem: typu i podtypu gleby, utworu geologicznego (rodzaju gleby) oraz gatunku gleby, stosując symbole podane w załącznikach 3–6:

- na mapie siedlisk obowiązkowo dodatkowymi symbolami literowymi oznaczyć należy odmiany: opadowoglejowe (symbol **-og**), gruntowoglejowe (**gg**), porolne (**p**), orsztynowe (**x**) podtypów gleb,
- pozostałe odmiany podtypów gleb wyróżniane w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000) uwzględniane są przy określaniu stanu siedliska, dlatego nie zapisuje się ich na mapach siedlisk bądź zapis następuje na wniosek wykonawcy lub zleceniodawcy prac,
- w zapisie gatunku gleby należy podać jedną – maksymalnie trzy istotne podgrupy granulometryczne rozdzielone ukośnikami oznaczającymi zmiany uziarnienia. W utworach mineralnych stosuje się następujące przedziały głębokości:

/	0,0–0,4 m	–	płytkie,
//	0,4–0,8 m	–	średnio głębokie,
///	0,8–1,6 m	–	głębokie,
////	poniżej 1,6 m	–	bardzo głębokie.

Przykładowy zapis gatunku gleby może być następujący: pg/pl///gp, co oznacza piasek gliniasty (do 0,4 m) zalegający na piasku luźnym (do 1,6m), podścielony gliną piaszczystą.

W utworach organicznych stosuje się przedziały głębokości:

/	0,0–0,8 m	–	płytkie,
//	0,8–1,3 m	–	średnio głębokie,
///	poniżej 1,3 m	–	głębokie.

Przykładowy zapis gatunku gleby: tp//pl oznacza średnio głęboki torf przejściowy (do 0,8–1,3 m) na piasku luźnym (0,8–1,3 m).

62. Budowa komputerowych baz danych o siedliskach (geometrycznej i opisowej) powinna być zgodna z procedurami standardu leśnej mapy numerycznej (SLMN), określonymi w Zarządzeniu nr 74 Dyrektora Generalnego LP z dnia 23 sierpnia 2001 r. z późniejszymi zmianami. Warunkiem utworzenia wymienionych baz jest to, by wykonawca prac siedliskowych otrzymał materiały źródłowe w postaci geodezyjnego podkładu leśnej mapy numerycznej, co reguluje załącznik nr 2 do SLMN.

62.1. Mapa siedlisk w skali 1 : 5000 powinna zawierać treść zgodną z pierwowymem mapy siedliskowej.

62.2. Mapa siedlisk w skali 1 : 10 000 powinna zawierać granice i opis wyłączeń siedliskowych z uwzględnieniem:

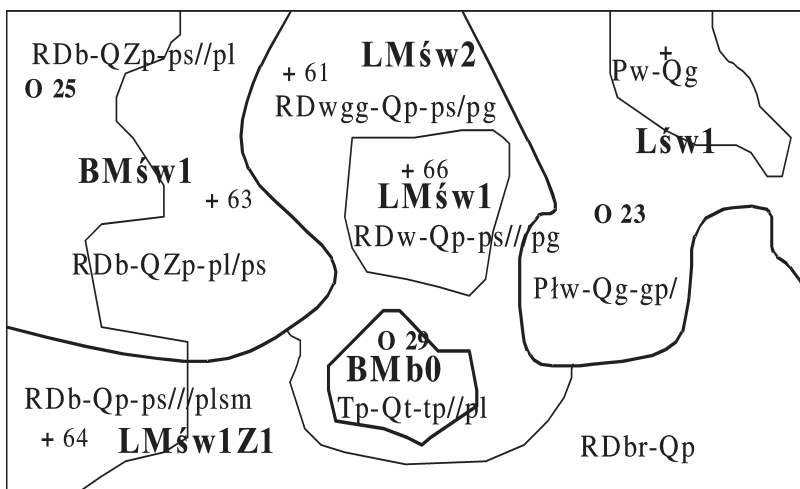
- w liczniku: typ siedliskowy lasu i jego wariant uwilgotnienia, stan siedliska oraz typ lasu; przykładowy zapis może być następujący: LMśw1Z1; Bk-Lp-Db;
- w mianowniku: typ, podtyp gleby (w wypadku gleb oglejonych – odmiana) oraz gatunek gleby (zapis taki sam jak na mapie w skali 1 : 5000).

62.3. Mapa przeglądowa siedlisk w skali 1 : 25 000 powinna zawierać granice wyłączeń siedliskowych, których kontury zostały zakolorowane.

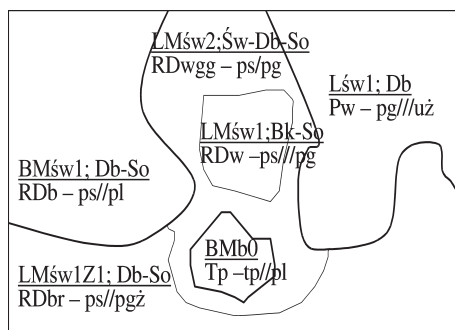
63. Mapy siedlisk powinny być przekazywane zleceniodawcy w formie analogowej i elektronicznej, przy czym zaleca się, by mapy analogowe w skali:

- 1 : 5000 były wykonane w jednym egzemplarzu,

- b) 1 : 10 000 były wykonane w trzech egzemplarzach, z których jeden będzie w formie skoroszytu (mapy podzielonej na kartki formatu A4), uzupełnionego o nakładkę na przezroczystym materiale, aktualnej mapy przeglądowo-gospodarczej (także w skali 1 : 10 000). Skoroszyt taki powinien zostać przekazany do dyspozycji bezpośredniego gospodarza terenu – leśniczego;
- c) 1 : 25 000 były wykonane w liczbie określonej przez zleceniodawcę.



Fragment mapy siedlisk w skali 1 : 5000



Fragment mapy siedlisk
w skali 1 : 10 000

V. Część opisowa dokumentacji siedliskowej

64. Prace siedliskowe dostarczają gospodarzowi lasu szeregu danych o naturalnym zróżnicowaniu siedlisk i porastającej je roślinności. Informują także o skutkach oddziaływania człowieka na te siedliska. Wiadomości zebrane i opracowane w trakcie prac siedliskowych muszą być w szerokim zakresie wykorzystane do opracowania przyrodniczych podstaw gospodarki przyszłej w danym obiekcie.

65. Część opisowa dokumentacji siedliskowej (elaborat siedliskowy) powinna zawierać opis przebiegu prac siedliskowych oraz ich wyniki, a także ogólne wytyczne do planowania urządzeniowo-hodowlanego. Wykonywana jest ona po zakończeniu prac terenowych i laboratoryjnych oraz powinna zawierać rozdziały:

65.1. Wstęp, w którym podaje się:

- a) ogólne informacje o przedmiocie i celu prac siedliskowych oraz opis ich znaczenia w gospodarstwie leśnym;
- b) podstawę wykonania prac: nr, data umowy zawartej między zleceniodawcą i wykonawcą prac;
- c) charakterystyka dotychczasowego rozpoznania siedlisk: kiedy były wykonywane, jakimi metodami, na jakiej powierzchni – z dokładnością do kompleksu (oddziału), kto był wykonawcą, gdzie przechowywane są wyniki (mapy itp.).

65.2. Zakres i metodyka prac, gdzie należy zamieścić dane dotyczące zakresu i szczegółowej metodyki prac oraz inne uzgodnienia dotyczące zakresu prac, co powinno być poparte stosownymi protokołami zamieszczonymi w końcowej części opisowej dokumentacji siedliskowej.

65.3. Ogólna charakterystyka obiektu, gdzie należy zamieścić opis opracowywanego obiektu, obejmujący:

- a) położenie według podziału administracyjnego kraju i struktury organizacyjnej Lasów Państwowych,
- b) regionalizację:
 - przyrodniczo-leśną zgodnie podziałem podanym w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”, z uwzględnieniem ogólnych uwarunkowań pro-

- dukcji leśnej w danej krainie, dzielnicy i mezoregionie (np. brak naturalnego występowania buka),
- fizycznogeograficzną zgodnie z podziałem J. Kondrackiego podanym w „Geografii regionalnej Polski”, wyd. II. (PWN 2000),
 - geobotaniczną zgodnie z podziałem J.M. Matuszkiewicza, zamieszczonym w pracy „Zespoły leśne Polski”, (Wyd. Nauk. PWN 2001), z uwzględnieniem dominującej roślinności potencjalnej podanej na podstawie „Mapy potencjalnej roślinności naturalnej Polski” opracowanej pod redakcją W. Matuszkiewicza (PPWGiK 1995);
- c) geomorfologię i utwory geologiczno-glebowe;
- d) warunki klimatyczne, w ramach których należy podać informacje oparte na danych ze stacji położonych najbliższej opracowywanego obiektu, oddzielnie:
- średnich miesięcznych i rocznych temperatur oraz wielkości opadów,
 - długości okresu wegetacyjnego oraz występowania przymrozków późnych i wczesnych,
 - przeważających kierunków i prędkości wiatrów,
 - częstości występowania i rozmiarów szkód w lasach, szkód powodowanych przez silne wiatry, niskie i wysokie temperatury oraz przymrozki;
- e) warunki wodne, w ramach których należy podać informacje o:
- rozmieszczeniu rzek, strumieni i większych jezior,
 - zbiornikach wód podziemnych, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc ujęcia wód pitnych,
 - charakterze zlewni i wododziałach,
 - typach gospodarki wodnej,
 - wariantach uwilgotnienia siedlisk;
- f) opis obszarów, na których nastąpiły:
- zmiany stosunków wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem terenów gdzie nastąpiło: odwodnienie, podniesienie poziomu wód (zawodnienie) oraz podtopienie,
 - zakłócenia warunków siedliskowych i rozwoju lasu na skutek oddziaływania imisji,
 - zniszczenia lasu (dewastacje) na skutek lokalizacji hałd, wyrobisk itp.

65.4. Charakterystyka gleb, w ramach której należy przedstawić opis typów i podtypów gleb (z uwzględnieniem odmian podtypów gleb, w tym obowiązkowo porolnych), w powiązaniu z rodzajami i gatunkami gleb oraz innymi elementami siedliska (np. położeniem). W charakterystyce tej należy obowiązkowo wykorzystać i zinterpretować wyniki analiz laboratoryjnych.

65.5. Typy siedliskowe lasu. Jest to najważniejszy rozdział części opisowej dokumentacji siedliskowej. Należy w nim dokonać szerokiej charakterystyki poszczególnych typów siedlisk leśnych z uwzględnieniem odmian fizjograficzno-klimatycznych, wariantów uwilgotnienia, rodzaju oraz stanu siedliska. Charakterystyka ta powinna zawierać:

- a) informacje zbiorcze podane zgodnie z zakresem zawartym w tabelach 10–15;

- b) opis znaczenia ekologicznego i gospodarczego poszczególnych typów siedlisk leśnych w opracowywanym obiekcie:
- w ramach opisu znaczenia ekologicznego szczególną uwagę należy zwrócić na siedliska bagienne oraz zajmujące niewielkie obszary, a także te, na których występuje roślinność szczególnie cenna z przyrodniczego punktu widzenia, np. rzadkie zespoły roślinne lub gatunki roślin (drzew, krzewów, roślin zielnych, mchów lub porostów),
 - w ramach opisu znaczenia gospodarczego należy zwrócić uwagę na siedliska i gatunki drzew mające szczególne walory gospodarcze, gdzie np. rośnie drewno poszukiwane na rynku (np. sosna taborska, świerk istebniański) bądź występuje gatunek na wyspowym stanowisku, a jego znaczenie w gospodarce nadleśnictwa jest znaczące (np. jodła pospolita w okolicach Mińska Maz., dąglezja w rejonie Szczecina);
- c) porównanie powierzchni typów siedliskowych lasu wg wyników wykonanych prac siedliskowych z danymi wg ostatniej rewizji urządzania lasu bądź wcześniej wykonanymi pracami glebowo-siedliskowymi. Wyniki powinny być zestawione zgodnie ze wzorem w tabeli 10 oraz omówione. W przypadku znaczących (powyżej 100 ha) różnic w powierzchni typów siedliskowych przed i po wykonanych pracach, musi być szeroki komentarz objaśniający przyczyny tych różnic.

Tabela 10. Typy siedliskowe lasu Nadleśnictwa... przed i po wykonaniu prac siedliskowych

Typ siedliskowy lasu	Obręb A				Obręb				Nadleśnictwo			
	przed pracami		po pracach		przed pracami		po pracach		przed pracami		po pracach	
	ha	% pow.	ha	% pow.	ha	% pow.	ha	% pow.	ha	% pow.	ha	% pow.
.....												
.....												
.....												
.....												
.....												
.....												
.....												
Ogółem												

65.6. Rola lasotwórcza gatunków drzew i krzewów – szczegóły w pkt 66.

65.7. Ogólne wytyczne do planowania urzędzeniowo-hodowlanego – szczegóły w pkt 68.

65.8. Inne, w rozdziale tym (tytuł uzależniony jest od treści):

- a) można przedstawić zasady renaturalizacji siedlisk bądź dokonać analiz potrzebnych np. do programu ochrony przyrody,
- b) można omówić występowanie gatunków roślin podlegających ochronie ściślej i częściowej,
- c) można omówić związki między zespołami roślinnymi a typami siedlisk,
- d) należy podać wykonawców prac, tj. imienny wykaz członków zespołu wykonującego dokumentację siedliskową z podaniem zakresu wykonanych czynności.

65.9. Literatura.

65.10. Protokoły i inne załączniki.

66. Na podstawie danych z typologicznych powierzchni siedliskowych (wzorcowych, podstawowych i pomocniczych), obserwacji terenowych poczynionych przez taksatorów podczas kartowania siedlisk, a także informacji z planów urządzenia lasu należy określić znaczenie gospodarcze oraz ekologiczne (potencjalną rolę lasotwórczą) wszystkich gatunków drzew, które stwierdzono w opracowywanym obiekcie. Potencjalna rola lasotwórcza gatunków drzew jest podstawą do opracowania wytycznych do planowania urządzeniowo-hodowlanego dla obiektu objętego pracami siedliskowymi.

66.1. Określanie potencjalnej roli lasotwórczej gatunków drzew, w tym: zajmowanej powierzchni, lokalizacji (obszaru) i formy występowania, wybranych cech taksacyjnych oraz postulowanego znaczenia gospodarczego, obejmuje zebranie i opracowanie wymienionych informacji zgodnie z zakresem podanym w tabeli 15 na stronie 48. Do opisanego roli lasotwórczej gatunków drzew stosuje się określenia powszechnie stosowane w hodowli oraz urządzeniu lasu.

Tabela 11. Zestawienie zbiorcze gat. runa wg typów siedliskowych lasu z uwzględnieniem wariantów uwilgotnienia oraz stanu siedliska (przykład)

Warstwa	Gatunki	Siedl. typ lasu, war. uwilgot.	
		Bśw1	Bśw2
		Liczba powierzchni	
		9	1
		Częstość; śr. pokrycie	
	<i>Gatunki różnicujące* Bśw od Bś**</i>		
	<i>Gatunki częste*</i>		
	<i>Gatunki pozostałe</i>		

* Zgodnie z definicjami podanymi w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”.

** W borze suchym wyróżnia się także gatunki typowe.

Tabela 12. Zestawienie zbiorcze elementów drzewostanu wg typów siedliskowych lasu, wariantów uwilgotnienia, stanu siedliska – bory świeże (przykład)

Gatunek drzewa (pełna nazwa gatunkowa)	Forma występowania w warstwie, bonitacja w warstwie górnej drzew (Ip)	Siedliskowy typ lasu, wariant uwilgotnienia					
		Bśw1		Bśw2		.....
		Liczba powierzchni					
		9		1		.....
		częstość*; średnie pokrycie**					
Sosna zwyčajna	panujące i współp. Ip	9	10	[1]	10		
	bonitacja w Ip	I		II			
	domieszka IIp						
	podrost	2	1				
Brzoza brodawkowata	panujące i współp. Ip	9	10	[1]	10		
	bonitacja w Ip	I		II			
Świerk pospolity	panujące i współp. Ip	9	10	[1]	10		
	bonitacja w Ip	I		II			
	domieszka IIp						
	podrost	2	1				
Modrzew europejski	domieszka w Ip	1	1				
.....							

W kompleksowej metodzie typologicznej IBL przyjęto oznaczać w zestawieniach syntetycznych (zbiorczych):

* **częstość występowania** podaje się wg załączonej skali określającej procent powierzchni typologicznych na jakim dany gatunek wystąpił: 0–9% – 0; 10–19% – 1; 20–29% – 2; 30–39% – 3; 40–49% – 4; 50–59% – 5; 60–69% – 6; 70–79% – 7; 80–89% – 8; 90–100% – 9; jeżeli liczba powierzchni typologicznych w zestawieniu zbiorczym nie przekracza 5, to liczbę wystąpień gatunku podajemy w nawiasie np. [3];

** **średnie pokrycie** podaje się jako średnią arytmetyczną ze stopni pokrycia na powierzchniach typologicznych, przy czym dla znaku „r” oraz „+” przyjmujemy wartość 0,5; jeśli średnia ze zdjęć wypadnie mniejsza od 0,75, zapisujemy ją za „+”, wyższe stopnie podajemy w zaokrągleniu do pełnych jednostek: 1, 2, 3, 4, 5.

Tabela 13. Powierzchnia typów siedliskowych lasu z uwzględnieniem stanu siedlisk*, typów i podtypów gleb leśnych oraz ich porolności

Typ, podtyp gleby**	Jednostka	Typ siedliska leśnego oraz jego stan												Ogółem powierzchnia							
		Bśw							Lśw						Stan siedliska			Ogółem	
		N	Z	D	łącznie	N	...	łącznie	łącznie	N	Z	D	ha	%		
		powierzchnia – ha																			
Obręb leśny...																					
...	ha																				
	ha																				
	ha																				
	ha																				
...	ha																				
Razem obręb	ha																				
Razem obręb	%																				
W tym porolnych	ha																				
	%																				
Obręb leśny...																					
...	ha																				
	ha																				
	ha																				
	ha																				
...	ha																				
Razem obręb	ha																				
Razem obręb	%																				
W tym porolnych	ha																				
	%																				
Nadleśnictwo																					
Łącznie	ha																				
	%																				
W tym porolnych	ha																				
	%																				

* Zaleca się wykonywać charakterystykę stanu siedlisk w wersji rozszerzonej – załącznik nr 9.

** Z obowiązkowym wyróżnieniem odmian porolnych.

Tabela 14. Powierzchnia typów siedliskowych lasu z uwzględnieniem wariantu uwilgotnienia siedliska oraz typu i podtypu gleby

Typ i podtyp gleby	Jednostka	Typ siedliskowy lasu												Ogółem powierzchnia								
						.....				.....				wariant uwilgotnienia				ogółem		
		wariant uwilgotnienia																				
		0	1	2	3	łącz- nie	1	2	łącz- nie					łącz- nie			0	1	2	3	ha	%
		powierzchnia – ha																				
Obręb leśny...																						
.....	ha																					
	ha																					
	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
Razem obręb	ha																					
	%																					
Obręb leśny...																						
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
.....	ha																					
Razem obręb	ha																					
	%																					
Nadleśnictwo																						
Łącznie	ha																					
	%																					

Tabela 15. Rola lasotwórcza gatunków drzew* w nadleśnictwie..., stan na... (przykład)

Lp.	Gatunek drzewa	Typ siedliskowy lasu (TSL)**	Występowanie		Cechy taksacyjne		Postulowane znaczenie gospodarcze w ramach TSL	
			(% pow. TSL)	forma	lokalizacja	bonitacja (od – do); przeciętna		dynamika wzrostu
1.	Sosna zwyczajna	Bs	100	panujący Ip	ur. Żyły Kąt	(IV–V); IV, 2	slaba	gat. panujący Ip
		Bśw	80	panujący Ip,	całe n-ctwo	(II–IV); III, 2	dobra	gat. panujący Ip
2.	Brzoza brodawkowata	.....					
		Bśw	10	domieszkowy Ip	l-ctwo Białe	(I–II); II, 1	dobra	gat. domieszkowy Ip
3.	Dąb szypułkowy	.....					
		LMśw	20	domieszkowy Ip o IIp;	obręb Wiałowo	(II–III); II, 8	dobra	gat. domieszkowy Ip oraz IIp
4.	Buk zwyczajny	.....					
		LMśw	5	pjd. w IIp pan. w podroście	obręb Wiałowo		bardzo dobra	gat. domieszkowy Ip gat. panujący IIp
5.	Robinia akacja .....	.....					
		LMśw	pojedyn- czo	pjd w Ip, w IIp	l-ctwo Białe		gatunek ekspansywny	

* Rolę lasotwórczą gatunków drzew określić należy dla wszystkich gatunków rosnących w I piętrze oraz panujących i współpanujących w II piętrze i w podroście, z uwzględnieniem wszystkich typów siedlisk leśnych, na których dany gatunek występuje.

** W uzasadnionych gospodarczo przypadkach można także uwzględnić warianty uwilgotnienia lub stan siedliska.

66.2. Opis występowania gatunku drzewa obejmuje:

- a) szacunkowe określenie powierzchni (w % lub słownie – np. na całym terenie, sporadycznie), na której dany gatunek występuje, z uwzględnieniem typu siedliskowego lasu lub innej jednostki siedliskowej;
- b) lokalizację: miejsce występowania: nry oddziałów, nazwy uroczysk, części kompleksu leśnego;
- c) określenie formy występowania z uwzględnieniem typu siedliskowego lasu (TSL) oraz warstwy (podrost, dolna i górna warstwa drzew), przy czym należy stosować określenia:
 - pojedynczo (zajmuje do 5% pow. TSL),
 - grupowo lub kępowo (zajmuje do 30% pow. TSL),
 - gatunek współpanujący (zajmuje 30–50% pow. TSL),
 - gatunek panujący (zajmuje ponad 50% TSL).

66.3. Opis wybranych cech taksacyjnych gatunku drzewa obejmuje:

- a) podanie zakresu bonitacji (określonych w tabeli 15) w ramach typu siedliskowego lasu dla wszystkich gatunków rosnących w I piętrze;
- b) określenie dynamiki wzrostu na podstawie cechy jakości, klasy bonitacji oraz stopnia uszkodzenia i tendencji rozwojowych, które dany gatunek wykazuje w opracowywanym terenie. Przyjmuje się następujące określenia dynamiki:
 - bardzo dobra – gatunek w danym TSL charakteryzuje się w starszych drzewostanach wysoką jakością i bonitacją, w młodszych – dużymi rocznymi przyrostami wysokości i dobrą jakością; tylko pojedyncze drzewa mają uszkodzenia spowodowane przez czynniki abiotyczne i biotyczne,
 - dobra – gatunek w danym TSL charakteryzuje się w starszych drzewostanach dobrą jakością i bonitacją, w młodszych – przeciętnymi rocznymi przyrostami wysokości i dobrą jakością; do 20% drzew wykazuje uszkodzenia spowodowane przez czynniki abiotyczne i biotyczne,
 - średnia – gatunek w danym TSL charakteryzuje się w starszych drzewostanach średnią jakością i bonitacją, w młodszych – przeciętnymi rocznymi przyrostami wysokości i średnią jakością, do 50% drzew wykazuje uszkodzenia spowodowane przez czynniki abiotyczne i biotyczne,
 - słaba – gatunek w danym TSL charakteryzuje się w starszych drzewostanach niską jakością i bonitacją, w młodszych – przeciętnymi rocznymi przyrostami wysokości i średnią jakością, ponad 50% drzew wykazuje uszkodzenia spowodowane przez czynniki abiotyczne i biotyczne,
 - ponadto dla wybranych gatunków (ustalanych w ramach obiektu) można dokonać oceny naturalnego rozprzestrzeniania się ich na danym terenie, podając określenia: **gatunek ekspansywny**, gatunek samoistnie wkraczający na coraz to większy obszar nadleśnictwa, zazwyczaj na różne siedliska, lub **gatunek ekstensywny**, gatunek samoistnie zanikający na coraz to większym obszarze nadleśnictwa, zazwyczaj z różnych siedlisk.

67. Postulowane znaczenie gospodarcze w ramach TSL oznacza rolę, jaką dany gatunek powinien pełnić w gospodarczym typie drzewostanu (w celu ho-

Tabela 16. Ogólne cele hodowlane w Nadleśnictwie... – propozycje określone na podstawie prac siedliskowych wykonanych w roku... (przykład)

Lp.	Typ siedliskowy lasu*	Gospodarczy typ drzewostanu (gatunki panujące i współpanujące Ip – gatunki główne)	Gatunki domieszkowe Ip	Gatunki pomocnicze Ip	Gatunki panujące i współpanujące II piętra	Uroczysko, obręb	Budowa drzewostanu	Uwagi
1.	Bs	So	Brz	Olśz			Ip	
2.	Bśw1-2	So	Brz	Św			Ip	
.....							
	LMśw1	Db-So	Św, Brz	Lp	Db, Św	Kowiesy	Ip	IIp pjd
.	LMśw1	Db-Bk-So	Św, Brz	Lp	Bk, Św	Opalenie	Ip	IIp pjd
.....							
	Lśw1p	Db-So	Brz, Md	Bk, Lp	Bk	Opalenie	IIp	
	Lśw1	Db-Bk	Js	Lp, Kl, Jw	Jd, Bk	Opalenie	IIp	
	Lśw1	Db-Jd	Md, Kl,	Lp, Jw	Jd, Bk	Borowiki	IIp	
	Lśw1d	Jd-Bk-Db	Md, Kl,	Lp, Jw	Jd, Bk	Borowiki	IIp	

* W uzasadnionych przypadkach można uwzględnić wariant uwilgotnienia lub stan siedliska.

dowlanym określonym dla danego TSL i typu lasu), przy czym może ona być następująca:

- a) gatunek panujący,
- b) gatunek współpanujący,
- c) gatunek domieszkowy,
- d) gatunek pomocniczy (biocenotyczny).

Przykładowa rola lasotwórcza buka na siedlisku lasu świeżego w areale występowania buka może być określona następująco – Bk współpanujący w Ip, a grabu na siedlisku lasu wilgotnego – Gb domieszkowy w Ip oraz panujący w IIp.

68. Ogólne wytyczne do planowania urzędniowo-hodowlanego są podsumowaniem prac siedliskowych. Dla każdego typu siedliska leśnego i jego odmiany oraz, jeżeli to uzasadnione względami gospodarczymi, dla wariantu uwilgotnienia i stanu siedliska należy podać propozycje ogólnego celu hodowlanego – typu lasu. Typ lasu zapisywać należy także na mapach siedliskowych w skali 1 : 5000 oraz 1 : 10 000.

Na życzenie zleceniodawcy w części opisowej dokumentacji siedliskowej cel hodowlany może być uszczegółowiony w sposób podany w tabeli 16 (str. 50).

69. Ogólny cel hodowlany zaproponowany w części opisowej dokumentacji siedliskowej stanowi podstawę do określenia podczas obrad KTG ostatecznych gospodarczych typów drzewostanów.

VI. Zestawienie i przekazanie dokumentacji siedliskowej

70. Pełna dokumentacja siedliskowa zawierająca część opisową (elaborat siedliskowy), materiały kartograficzne (mapy siedliskowe) oraz szczegółowe dane inwentaryzacyjne (pełne opisy typologicznych powierzchni siedliskowych) powinna być wykonana w formie tradycyjnej, tj. opisowej i graficznej oraz elektronicznej na dysku CD.

70.1. Dokumentacja siedliskowa w formie tradycyjnej wykonywana jest w następującej liczbie egzemplarzy:

- a) część opisowa (elaborat) – w dwóch egzemplarzach, po jednym dla RDLP i nadleśnictwa;
- b) mapy siedliskowe – zgodnie z wytycznymi pkt 60–62 niniejszej „Instrukcji...”;
- c) dokumentacja źródłowa z typologicznych powierzchni siedliskowych zawierająca opisy wszystkich powierzchni wzorcowych i podstawowych (wzór 1a–c) oraz opisy wszystkich powierzchni pomocniczych (wzór nr 2) w jednym egzemplarzu dla nadleśnictwa.

70.2. Operat siedliskowy w formie elektronicznej (na płcie CD) przekazywany jest do zleceniodawcy w dwóch egzemplarzach. Ponadto wykonawca prac po jednym egzemplarzu takiej płyty przekazuje, do czasu powołania „Banku danych o zasobach leśnych i stanie lasu”, do Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. Wykonawca prac przekazuje także DGLP kartę informacyjną o zakończeniu prac. Przekazanie powinno nastąpić bezpośrednio po końcowym odbiorze prac.

71. Wiadomości zebrane i opracowane w trakcie prac siedliskowych powinny być wykorzystane zarówno do opracowania przyrodniczych podstaw gospodarki przyszłej w danym obiekcie, jak i do analiz syntetycznych na szczeblu dzielnic i krainy przyrodniczo-leśnej lub RDLP i DGLP.

72. Przed utworzeniem „Banku danych o zasobach leśnych i stanie lasu” zostanie określona struktura danych przekazywanych do „Banku...” oraz termin ich przekazywania, a także zakres opracowań syntetycznych, jakie należy przekazać do banku.

WZORY

WAKAT

Wzór nr 1

KARTA TYPOLOGICZNEJ POWIERZCHNI SIEDLISKOWEJ* **Nr pow.**

1a. Położenie i opis gleby Nr ark., oddz., poddz.

RDLP:		Nadleśnictwo:	Obręb:	Objekt:	Kraina i działnica przyrodniczo-leśna:	Mezoregion przyrodniczo-leśny:								
Współrzędne geograficzne: szerokość:		długość:			Mezoregion fizycznogeograficzny:									
Rzeźba terenu:	Szkic profilu, układ poziomów i warstw	Nieciągłość: lito-pedogeniczna	Położenie topograficzne:		Wys. n.p.m.:	Przejs- cie	Uziarnienie Podgrupa granulom.	Wystawa:	Nachylenie:		Formacja geologiczna:		Utwór geologiczny:	
			Poziom	genetyczny					diagno- styczny	Głęb- kość dolnej granicy pozio- mu	Barwa	Wilgotność	Układ	pH	Konkre- cje	Ukorze- nienie	Głęb- kość pobra- nia próbki
0,0														
0,5														
1,0														

RDLP:	Nadlesnictwo:	Obręb:	Obiekt:	Krajna i dzielnica przyrodniczołesna:	Mezoregion przyrodniczołesny:							
Współrzędne geograficzne: szerokość: długość: Mezoregion fizycznogeograficzny:												
Rzeźba terenu:	Szkic profilu, układ poziomów i warstw	Nietągłość:	Położenie topograficzne:		Wys. n.p.m.:	Wystawa:	Nachylenie:		Formacja geologiczna:	Utwór geologiczny:		
			Poziom				Barwa			Oglejenie		
			genetyczny	diagnostyczny	Głębokość dolnej granicy poziomu	Przejscie	Uziarnienie Podgrupa granulom.	Wilgotność	Układ	pH	Konkrety	Głębokość pobrania próbki
1,5												
2,0												
Szkic sytacyjny odkrywk	Poziom wody gruntowej w cm					Stożek wody gruntowej lub opadowej						
	Typ, podtyp i odmiana próchnicy					Typ, podtyp i odmiana podtypu gleby:						
Gatunek gleby					Stian siedliska							
Siedliskowy typ lasu, wariant i rodzaj siedliska wg gleby					Data i podpis							

* Wzorcowej, podstawowej.

Formularz opisu pomocniczych typologicznych powierzchni siedliskowych

Nr pow. pomocniczej; nr oddz., pododdz.	Położenie topograficzne	Drzewostan: warstwa – gatunki, wiek; pokrycie, dynamika Runo: typ pokryw, gatunki różniące runa				Typ i podtyp próchnicy	Poziom genetyczny (symbol)	Głębokość dolnej granicy poziomu w cm	Grupa granulometryczna (uziarnienie)	Barwa (nazwa)	Utwór geologiczny, typ, podtyp i gatunek gleby	Typ siedliskowy lasu, wariant uwilgotnienia, stan siedliska	Uwagi (np. o odmianie, podtypu gleby)	Typ lasu
		warstwa Ip Iip podrost	skład	wiek	pokrycie %										dynamika
		runo:												

Karta informacyjna o wykonanych pracach siedliskowych

Rodzaj informacji	Dane szczegółowe	Uwagi
RDLP		
Nadleśnictwo		
Obręb		
Uroczysko, oddziały*		
Powierzchnia ogólna objęta pracami siedliskowymi		
Powierzchnia objęta pracami siedliskowymi		
Rodzaj prac:	pełny zakres prac siedliskowych	
	aktualizacja klasyfikacji gleb	
	siedliska na glebach porolnych	
	grunty przejęte	
	kartowanie roślinności	
	inne	
Rok rozpoczęcia prac		
Rok zakończenia prac (przekazania dokumentacji)		
Wykonawca prac (jednostka)		
Kierownik robót		

Struktura typów siedliskowych lasu	Bs	Bśw	Bw	Bb	BMśw	Razem
	powierzchnia – ha							
Przed pracami								
Po pracach								

Stan siedliska leśnego		ha	%	Uwagi
Naturalny	N1			
Zbliżony do naturalnego	N2			
Zniekształcony	Z1			
Silnie zniekształcony	Z2			
Przekształcony	Z3			
Zdegradowany	D1			
Silnie zdegradowany	D2			
Zdewastowany	D3			
Razem				

* Informacja podawana w przypadku, gdy prace obejmowały część obrębu.

ZAŁĄCZNIKI

Zasady wyróżniania terenów nizinnych, wyżynnych, podgórskich i górskich oraz form rzeźby terenu

Rzeźbę terenu należy określić na podstawie mapy topograficznej (1 : 25 000, 1 : 10 000) z cięciem poziomicy dla terenów nizinnych i wyżynnych co 5 m (z pomocniczym co 2,5 m), przyjmując następujący system klasyfikacji reliefu:

Tereny nizinne – obszary, głównie akumulacyjnego typu rzeźby, rozpościerające się na wysokości do 200–250 m n.p.m. (sporadycznie do 300 m n.p.m.). Na terenach nizinnych wyróżnia się następujące formy:

- **równy** (prawie zupełnie poziomy, deniwelacje przy kilkustopniowych spadkach nie przekraczają 5 m); ten typ rzeźby dominuje na obszarach starogłacjalnych oraz na równinach sandrowych w pradolinach i dolinach rzecznych, poza tym występuje na morenie dennej ostatniego zlodowacenia, równinach nadmorskich i pojeziernych;
- **falisty**, którego deniwelacje nie przekraczają 12–15 m i tworzą nabrzmienia i obniżenia o małych nachyleniach do 5°;
- **pagórkowaty**, którego wyniosłości tworzą pagórki, wały i garby o wysokości względnej do 20–25 m i znacznym nachyleniu stoków od ok. 6° do ok. 30° oraz niewielkich odstępach między kulminacjami; jest charakterystyczny dla rzeźby młodogłacjalnej pojeziernej, jak również może być efektem akumulacji eolicznej na starszych tarasach nadrzecznych i sandrach;
- **wzgórzowy**, którego charakterystycznymi formami są wzgórza o wysokości względnej od 20–25 m do kilkudziesięciu metrów i spadkach od 9° do 30°; związane ze strefami moren czołowych głównie ostatniego zlodowacenia, powstałe w wyniku nagromadzenia lub spiętrzenia materiału lodowcowego przez czoło posuwającego się lądolodu (przykładem tego typu wzniesień są Wzgórza Szymbarskie, Wzgórza Szeskie, Wzniesienia Górowskie, a na obszarze starogłacjalnym Wzgórza Ostrzeszowskie i inne); również niektóre pola wydumowe osiągają rozmiary wzgórz (np. w Międzyrzeczu Warciańsko-Noteckim);

Tereny wyżynne i podgórskie – obejmują obszary zbudowane ze skał starszego podłoża geologicznego, przykrytych nieciągłymi pokrywami osadów lodowcowych, wodnych i eolicznych, wyniesione głównie w wyniku ruchów epejrogenicznych na wysokość 200–300 m, sporadycznie ponad 400 m n.p.m. (np. Wyżyna Krakowsko-Częstochowska i Wyżyna Kielecka) i co najmniej kilkadziesiąt metrów względem otaczających terenów, rozpościerające się ponad nizinami lub stanowiące podnóża gór i wtedy noszą nazwę podgórzy (np. Podgórze Rzeszowskie, Podgórze Krakowskie) lub przedgórzy – jeżeli występują w sąsiedztwie gór zrębowych jako ich część oddzielona uskokiem, ale nie mające charakteru gór (np. Przedgórze Sudeckie); wyżyna o płaskiej lub falistej wierzcholinie nosi nazwę płaskowyżu (np. Płaskowyż Tarnowski, Płaskowyż Nałęczowski). Na terenach wyżynnych wyróżnia się następujące formy:

- **równy** – płaskowyż o płaskiej wierzcholinie z niskimi nabrzmieniami o bardzo łagodnych stokach ze spadkiem do 3°;
- **falisty** – płaskowyż o pofałdowanej, słabo rozczłonkowanej wierzcholinie o deniwelacjach do 15 m – falistość na ogół tworzą naprzemianlegle występujące wzniesienia i obniżenia, a nachylenia stoków nie są większe od 5°;
- **pagórkowaty** – jest najczęściej formą silnego i głębokiego rozczłonkowania wierzcholiny o pokrywie przeważnie lessowej przez gęstą sieć parowów i wąwozów o stromych zboczach od 9° do 20°, przy tym może mieć charakter rzeźby denudacyjno-ostańcowej lub glacialnej z deniwelacjami do 25 m i z bardzo zróżnicowanymi nachyleniami stoków;
- **wzgórzowy** – tworzą izolowane garby, wzgórza i pagóry lub całe zespoły wzniesień o znacznych wysokościach względnych od kilkudziesięciu do ponad 100 m, pozostałe z tektonicznego lub erozyjnego rozczłonkowania wyżyny (np. Wzgórza Koneckie, Wzgórza Opoczyńskie, Pagóry Jaworznickie); wzgórza o płaskim wierzchołku i stosunkowo stromych stokach noszą nazwę płaskowzgórzy (np. Płaskowzgórze Suchedniowskie).

Tereny górskie – obejmują wysoko wzniesione formy terenu, powyżej 300 m, ponad swoje podnóże i na stromych stokach, utworzone w wyniku ruchów górotwórczych lub działalności wulkanicznej. Cechą charakterystyczną rzeźby górskiej są wzniesienia, zwane grzbietami, ciągnące się między bardzo głęboko wciętymi dolinami. Zdenudowane fragmenty gór, mające postać płaskich wzniesień i płaskowyży o deniwelacji nie przekraczających 100–200 m, noszą nazwę pogórzy (np. Pogórze Wielickie, Pogórze Śląskie, Pogórze Izerskie i inne). Ze względu na wysokość wyróżnia się:

- **góry niskie**, do 500 m n.p.m. (np. Góry Świętokrzyskie);
- **góry średnie**, 500–1500 m n.p.m. (np. Beskidy, Sudety);
- **góry wysokie**, ponad 1500 m n.p.m., o licznych formach polodowcowych, urwistych ścianach skalnych (Tatry).

Do terenów górskich zalicza się również kotliny śródgórskie oraz doliny górskich potoków i rzek.

Wytyczne szczegółowe do opisu typologicznych powierzchni siedliskowych

1. POŁOŻENIE – określane zgodnie z „Instrukcją sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa”:

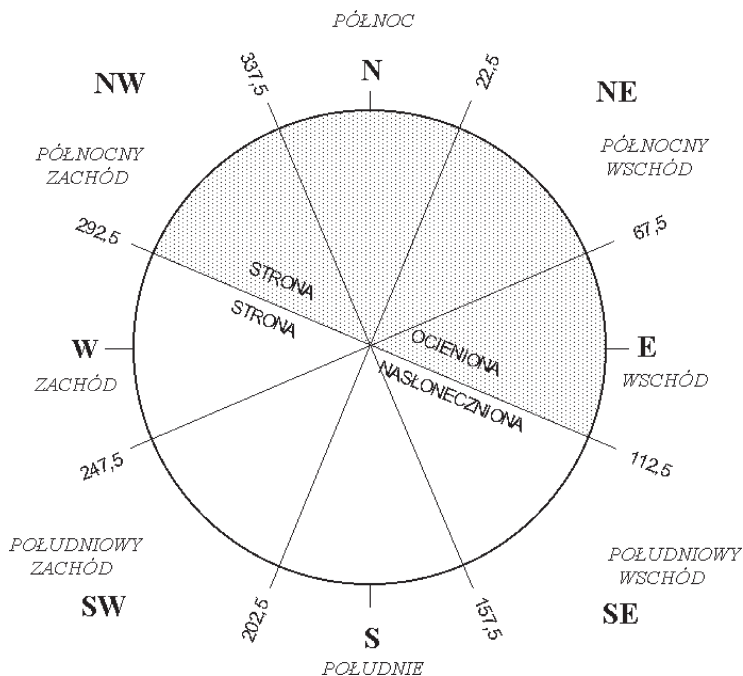
- a) **przyrodniczołesne** (kraina, dzielnica, mezoregion) – zapisuje się symbolami, zgodnie z opisem i mapą zamieszczonymi w „Siedliskowych podstawach hodowli lasu”;
- b) **geograficzne**, długość, szerokość geograficzna – podaje się na podstawie map topograficznych lub GPS;
- c) **fizycznogeograficzne**, mezoregion – określa się symbolem, zgodnie z opisem i mapą podanymi w opracowaniu J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” (PWN 2000);
- d) **rzeźba terenu** (makro- i mezorzeźba terenu) – zgodnie z „Instrukcją sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa”:
 - nizinny równy – **nrw**
 - nizinny falisty – **nfl**
 - nizinny pagórkowaty – **npg**
 - nizinny wzgórzowy – **nwzg**
 - wyżynny równy – **wrw**
 - wyżynny falisty – **wfl**
 - wyżynny pagórkowaty – **wpg**
 - wyżynny wzgórzowy – **wwzg**
 - górski – góry niskie – **gn**
 - górski – góry średnie – **gś**
 - górski – góry wysokie – **gw**;
- e) **położenie topograficzne**:
 - płaskie – **pł**
 - dolina rzeki – **dl**
 - zagłębienie – **zg**
 - zagłębienie bez odpływu – **zgb**
 - kotlina – **ktl**

stok	– s
stok dolny	– sd
stok środkowy	– sś
stok górny	– sg
podnóże stoku	– pds
spłaszczenie	– spl
wierzchowina	– wch
grzbiet	– gb;

f) **wysokość nad poziomem morza** określa się na podstawie mapy topograficznej (w skali 1 : 10 000 lub 1 : 25 000) bądź pomiarów w terenie;

g) **wystawa:**

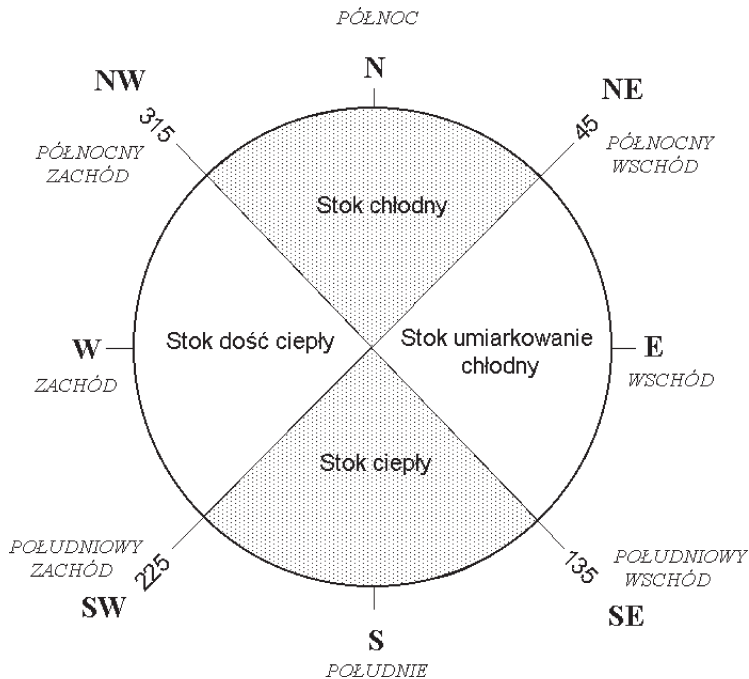
wystawa północna	– N
wystawa północno-wschodnia	– NE
wystawa wschodnia	– E
wystawa południowo-wschodnia	– SE
wystawa południowa	– S
wystawa południowo-zachodnia	– SW
wystawa zachodnia	– W
wystawa północno-zachodnia	– NW;



h) **nachylenie terenu:**

stok łagodny	do 7°
stok pochyły	8–12°

stok spadzisty	13–17°
stok stromy	18–30°
stok bardzo stromy	31–45°
stok urwisty	ponad 45°;



- i) **szkic sytuacyjny** lokalizacji typologicznej powierzchni siedliskowej musi zawierać niezbędne domiary do charakterystycznych punktów w terenie, co wykonuje się najprostszymi metodami pomiarowymi (przy użyciu busoli i taśmy mierniczej, dalmierza bądź krokami).

2. OPIS GLEBY

- a) **formacja geologiczna i utwór geologiczny** określane są na podstawie map geologicznych i własnych spostrzeżeń; nazwy i symbolikę należy stosować zgodnie z wykazem podanym w załączniku nr 5;
- b) **nieciągłość litologiczno-pedogeniczna**, jeżeli została rozpoznana, powinna być określana wg kryteriów podanych w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000);
- c) **poziomy genetyczne** gleb wyróżnia się i zapisuje zgodnie z kryteriami podanymi w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000) oraz z załącznikiem nr 3;
- d) **poziomy diagnostyczne** gleb wyróżnia się zgodnie z charakterystyką zamieszczoną w „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000) i zapisuje na karcie opisu profilu glebowego następującymi symbolami:
albic – al

anthropedogenic	– an
anthraquik	– ana
anthrosalic	– ans
hortic	– anh
hydragric	– ang
irragric	– ani
plaggic	– anp
terric	– ant
argic	– ar
calcic	– ca
cambic	– cm
chernic	– cz
fragic	– fr
glejospodic	– gs
gleyic	– gl
histic	– hi
luvic	– lu
melanic	– me
mollic	– mo
ochric	– oc
sideric	– si
spodic	– sp
stagnic	– st
umbric	– um

- e) **głębokość poziomu gleby** określa się w centymetrach, podając jego dolny zasięg mierzony od powierzchni gleby włącznie z poziomem próchnicy nadkładowej;
- f) **przejście** przylegających do siebie poziomów genetycznych może być:
- ostre – os**; granica między poziomami jest wyraźna, a szerokość strefy przejścia jest mniejsza niż 2 cm,
- | | |
|-----------------|--------------|
| ostre równe | – osr |
| ostre faliste | – osf |
| ostre zaciekowe | – osz |
| ostre klinowe | – osk |
- wyraźne – wy**; granica między poziomami jest wyraźna, szer. strefy przejściowej wynosi od 2 do 5 cm,
- | | |
|-------------------|--------------|
| wyraźne równe | – wyr |
| wyraźne faliste | – wyf |
| wyraźne zaciekowe | – wyz |
| wyraźne klinowe | – wyk |
- stopniowe – st**; granica przejścia między poziomami rozciągnięta, strefa przejścia wynosi ponad 5 cm;
- g) **skład granulometryczny** określa się oddzielnie dla każdego poziomu (warstwy) gleby, zapisując go symbolem zgodnie z wytycznymi „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000) oraz załącznika 6;

- h) **barwa** określana jest oddzielnie dla każdego poziomu (warstwy) gleby i zapisywana tradycyjnie oraz wg atlasu barw Munsella. Określając barwę gleby, w pierwszej kolejności ustalany jest odcień (np. 5YR), następnie jasność (np. 4) oraz nasycenie barwy (np. 6), a końcowy zapis jest następujący: 5YR 4/6. Do opisu tradycyjnego należy stosować następujące nazwy i skróty barw:

biaława	– b
jasnoszara	– jsz
szara	– sz
ciemnoszara	– csz
czarna	– cz
jasnożółta	– jż
żółta	– ż
ciemnożółta	– cż
jasnopłowa (słomkowa)	– jpt
płowa	– pt
brunatnożółta	– brnz
jasnobrunatna	– jbrn
brunatna	– brn.
ciemnobrunatna	– cbrn
brunatnoszara	– brnsz
brunatnoczarna	– brncz
ochrowa jasna	– oj
ochrowa	– o
ochrowa ciemna	– oc
rdzawa	– rdz.
ciemnordzawa	– crdz
brązowa	– br
brązowoszara	– brsz
kasztanowa	– k
wiśniowa	– w
popielata	– p
zielonkawa	– z
zielonkawosina	– zsi
sina	– si
szarosina	– szsi

- i) **wilgotność gleby** należy określić w terenie w poszczególnych poziomach i warstwach (ściskając w dłoni, rozcierając w palcach, ewentualnie posługując się bibułą). Wyróżnia się następujące stopnie uwilgotnienia gleby:
- **gleba sucha** – **sch**; gleba w dotyku nie sprawia wrażenia chłodu, przy rozcieraniu palcami gleba luźna rozpyła się, a zwięzła jest twarda i nie daje się wałkować,
 - **gleba świeża** – **śwż**; gleba w dotyku sprawia wrażenie chłodnej, przy rozcieraniu palcami gleba luźna nie rozpyła się; w utworach bardziej zwięzłych grudki rozsypują się dość łatwo,

- **gleba słabo wilgotna – słw**; gleba w dotyku wydaje się wyraźnie wilgotna, bardzo słabo zwilża powierzchnię dłoni, bibuła przyłożona do gleby nawilża się powoli; gleby luźne tworzą drobne agregaty, a gleby zwarte wykazują słabą plastyczność,
 - **gleba wilgotna – wlg**; gleba ściśnięta w dłoni wydziela krople wody, woda jednak nie wycieka, bibuła przyłożona do gleby natychmiast chłonie wodę; utwory zwarte są plastyczne – można wałkować długie, cienkie wałki, a utwory luźne tworzą agregaty,
 - **gleba mokra – mkr**; gleba ściśnięta w dłoni wydziela wodę, która wycieka między palcami; przy kopaniu woda sączy się ze ścian odkrywki;
- j) **oglejenie** należy podawać oddzielnie dla każdego poziomu glebowego, w którym ono występuje. Wyróżnia się następujące formy oglejenia:
- **plamiste – plm**; występuje głównie w górnej części profilu glebowego, gdzie stanowi pierwszy etap rozwoju poziomu opadowo-glejowego,
 - **zaciekowe – zac**; powstaje wzdłuż pionowych szczelin, tworzących się w glebach zwężonych pękających podczas przesuszania,
 - **marmurkowate – mrm**; powstaje w wyniku dalszego rozwoju oglejenia plamistego i zaciekowego, tworząc postać mozaiki na tle utworu macierzystego; występuje głównie w środkowej i dolnej części profilu gleb o zwężonym składzie granulometrycznym,
 - **strefowe – str**; stanowi dalszy etap rozwoju oglejenia marmurkowatego, elementy glejowe wyraźnie dominują nad elementami tła utworu macierzystego,
 - **całkowite – cłk**; występuje głównie w glebach hydrogenicznym i powodowane jest wysokim poziomem wód gruntowych;
- k) **układ** gleby określa się dla każdego wyróżnionego poziomu i warstwy na podstawie oceny trudności kopania odkrywki, wynikającej z porowatości, struktury, zwężności i zbitości. Wyróżnia się układy:
- **luźny – luź**; występuje w glebach piaszczystych o strukturze rozdzielnoziarnistej,
 - **pulchny – pch**; przy kopaniu łopata wchodzi bez większego oporu, a masa glebowa rozpada się na oddzielne cząstki i agregaty; układ charakterystyczny dla górnych poziomów różnych gleb,
 - **zwężły – zwz**; przy kopaniu łopata wchodzi z dużym oporem; układ ten występuje w glinach, ilach oraz w znacznej części poziomów iluwialnych,
 - **zbity – zbt**; przy kopaniu łopata prawie nie wchodzi, glebę trzeba rozbijać kilofem; układ charakterystyczny dla bardzo ciężkich przesuszonych gleb – glin ciężkich i ilów oraz pyłów ilastych, a także scementowanych poziomów iluwialnych oraz poziomów rud darniowych;
- l) **konkrecje** (wytrącenia); występowanie ważniejszych form konkrecji żelazistych, manganowo-żelazistych, wapiennych i innych w poszczególnych poziomach gleby należy wpisać symbolami zgodnie z poniższym wykazem:
- konkrecje żelaziste i manganowo-żelaziste:**
- | | |
|---------|---|
| pieprze | – żpp ; drobne kuliste konkrecje o wielkości do 5 mm |
| groszki | – żgr ; kuliste konkrecje o średnicy 5–10 mm |

orzyszki	– zor ; kuliste konkrety o średnicy 10–20 mm
bryłki	– zbr ; średnica 20–50 mm
warstewki	– zwr
pseudofibry	– zpf ; faliste smugi
rudawce	– zru
orsztyń	– zos
rurki żelaziste	– zru
ruda darniowa	– zrd

konkrety wapienne:

wykwit	– wwk
oczka	– woc
laleczki lessowe	– wll
laleczki margliste	– wlm
rurki	– wru
smugi	– wsm
warstewki warstwy	– wwr

inne wytrącenia:

gipsowe	– gip
wiwianit	– win ;

- ł) **ukorzenie** określa się na podstawie średniej liczby drobnych korzeni (o średnicy poniżej 2 mm) na 1 dm² powierzchni przekroju danego poziomu glebowego zgodnie z wytycznymi zawartymi w tabeli 17.

Tabela 17. Wytyczne do określania ukorzenia

Ukorzenie	Liczba drobnych korzeni o przekroju 2 mm/dm ²	Symbol
Brak korzeni	0	—
Słabe	1–5	sl
Średnie	6–10	um
Silne	11–25	si
Bardzo silne	powyżej 25	bs

- m) **stopień rozkładu torfu** określany jest w warstwie korzeniowej gleb torfowych na podstawie struktury torfu zgodnie z wytycznymi podanymi w tabeli 18. Wykorzystuje się go do oceny stopnia zabagnienia.

Tabela 18. Wytyczne do określania stopnia rozkładu torfu

Stopień rozkładu		Zabagnienie		Struktura torfu
nazwa	symbol	nazwa	symbol	
słaby	R ₁	silne	P III	włóknista i gąbczasta
średni	R ₂	średnie	P II	amorficzno-gąbczasta, amorficzno-włóknista, bryłowa
silny	R ₃	słabe	P I	bryłowo-amorficzna, amorficzna

3. POBIERANIE PRÓBEK GLEBOWYCH

Z odkrywek glebowych na typologicznych powierzchniach siedliskowych (podstawowych i wzorcowych) pobierane są próbki do analiz laboratoryjnych. W ramach typologicznych prac siedliskowych pobierane mogą być dwa rodzaje próbek:

1. Próbki o nienaruszonej strukturze, które posłużą do określenia gęstości objętościowej. Próbki takie należy pobrać do cylinderków o określonej objętości ($100\text{--}200\text{ cm}^3$) z odkrywek glebowych na wybranych typologicznych powierzchniach siedliskowych (wytypowanych w trakcie prac terenowych jako wzorcowe). Decyzje o pobieraniu próbek o nienaruszonej strukturze ustalane powinny być, w zależności od potrzeb i specyfiki obiektu, np. zaleca się pobierać je w lasach w rejonach skażeń przemysłowych.

2. Próbki o naruszonej strukturze, które posłużą do określenia składu granulometrycznego i analiz chemicznych. Próbki te należy pobierać do woreczków (płóciennych lub plastikowych). Są to próbki monolityczne, tzn. z wybranego poziomu wycina się monolit o przekroju $5 \times 5\text{ cm}$ lub $10 \times 10\text{ cm}$ i długości odpowiadającej miąższości poziomu o wadze $0,6\text{--}1,0\text{ kg}$. Kolejność pobierania próbek wynika z następstwa poziomów i warstw. W pierwszej kolejności pobieramy z poziomów i warstw najgłębiej położonych.

Próbki z próchnicy nadkładowej; dla analiz wykonywanych na potrzeby praktyki leśnej, typologicznych prac siedliskowych, pobierana jest próbka łączna z podpoziomów **Of** i **Oh** w próchnicy mor, **Ofh** w próchnicy moder oraz w miarę możliwości z próchnicy mull.

Do każdego woreczka z próbką załącza się metryczkę zawierającą następujące informacje: nr powierzchni siedliskowej, obręb, oddział, pododdział, symbol poziomu, z którego pobrano próbkę, oraz głębokość w cm i datę pobrania. Fakt pobrania próbek należy odnotować na formularzu opisu powierzchni siedliskowej – wzór nr 1a.

Typy i podtypy gleb leśnych wg „Klasyfikacji gleb leśnych Polski” (CILP 2000)

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główe, towarzyszące, podrzędne	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
1	Gleby inicjalne skaliste		OAINC-R lub AINC-R	ochric, umbric	IS	IS (ISer, ISp)
2	Gleby inicjalne rumoszone		OC-AINC-CR-R	ochric, umbric	IR	IS (ISer, ISp)
3	Rankery			ochric, umbric	RN	SW
3.1		Rankery właściwe	AC-R	ochric, umbric	RNw	SWw
3.2		Rankery butwinowe	OI-Of-Oh-A/C-R	ochric, umbric	RNbt	-
3.3		Rankery bielcowe	O-AEes-BhfcCR-R	albic, spodic, ochric, umbric	RNb	SWb
3.4		Rankery brunatne	O-AbbrC-R lub O-A-BbrC-R	cambic, ochric, umbric	RNbr	SWbr
4	Arenosole			ochric	AR	SWL
4.1		Arenosole inicjalne	AINC-C	ochric	ARI	IL (ILer, ILe)
4.2		Arenosole właściwe	O-A-C	ochric, umbric	ARw	SWLw
4.3		Arenosole bielcowane	OA-Ees-BhfcC	albic, ochric, spodic, umbric	ARB	SWLw
5	Pelosole		AINC-C	ochric, umbric	PE	II (IIer, IID)
6	Rędziny			calcic, mollic	R	R
6.1		Rędziny inicjalne skaliste	OAINCca-Rca	calcic mollic	Risk	Ri
6.2		Rędziny inicjalne rumoszone	OAINCca-C/Rca	calcic, mollic	Rir	Ri
6.3		Rędziny butwinowe	OI-Of-Oh-A-Cca/Rca-Rca	calcic, histic, melanic, ochric,	Rbt	Rbt
6.4		Rędziny próchniczne	Ol-A-ARca	calcic, mollic	Rp	Rp
6.5		Rędziny właściwe	O-A-ACca-Rca	calcic, mollic	Rw	Rw
6.6		Rędziny czarnoziemne	Ol-A-ACca-A-Cca/Rca	calcic, mollic	Rc	Rc
6.7		Rędziny brunatne	Ol-A-ABbr-BbrCca-Rca	calcic, mollic, cambic	Rbr	Rbr
6.8		Rędziny czerwonoziemne	Ol-Ofh-A-Bbr-BbrCca-C/Rca	calcic, cambic, umbric	Rcz	Rbr

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główne, <u>towarzyszące</u> , <u>podrzędne</u>	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
7	Pararzędziny			calcic	PR	PR
7.1		Pararzędziny inicjalne	O–AinCca–Cca	calcic, mollic, ochric	PRi	PRi
7.2		Pararzędziny właściwe	O–Acca–Cca	calcic, mollic	PRw	PRw
7.3		Pararzędziny brunatne	O–A–Bbr–Cca	calcic, cambic, mollic, ochric	PRbr	PRbr
8	Czarnoziemny wyługowane			calcic, chernic, mollic	C	C
8.1		Czarnoziemny wyługowane właściwe	Ol–Abi–ABbi–BCcaen–Ccaen	calcic, chernic, mollic	Cwyw	Cw
8.2		Czarnoziemny wyługowane brunatne	Ol–A–ABbr–Bbr–BbrCca–Cca	calcic, mollic, cambic, chernic, umbric	Cwybr	Czd
8.3		Czarnoziemny wyługowane opadowoglejowe	Ol–A–ABbrg–Ccacng	calcic, mollic, stagnic	Cwyog	–
8.4		Gleby szare	A–B(t)–B(t)caenCcaen–Cca	calcic, mollic, argic, cambic	Csz	Czd???
9	Czarne ziemie			gleyic, mollic	CZ	CZ
9.1		Czarne ziemie murszaste	Ol–Amuca–Gca	gleyic, melanic	CZms	CZm
9.2		Czarne ziemie właściwe	Ol–Aaca–Gca	gleyic, mollic, calcic	CZw	CZw (CZg)
9.3		Czarne ziemie wyługowane	Ol–Aa–AaBeag–Ggcaen–Ggca	mollic, calcic	CZwy	CZw (CZzd)
9.4		Czarne ziemie brunatne	Ol–A–ABbr–Bbr–BbrCcaen–Cca	mollic, cambic, calcic	CZbr	CZbr
10	Gleby brunatne			cambic	BR	BR
10.1		Gleby brunatne właściwe	Ol–A–ABbr–Bbr–C lub Cca	cambic, calcic, mollic	BRw	BRt
10.2		Gleby szarobrunatne	Ol–A–ABbr–Bbr–C lub Cca	cambic, calcic, mollic	BRs	BRs
10.3		Gleby brunatne wyługowane	Ol–A–Bbr–C lub Cca	cambic, ochric	BRwy	BRwy, (BRg)
10.4		Gleby brunatne kwaśne	Ol–A–Bbr–C	cambic, ochric	BRk	BRkI, BRkg
10.5		Gleby brunatne biellicowe	Ol–Ofh–AEes–BbrBte–BbrC–C	cambic, albic, ochric, spodic	BRb	BRkb

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główne, <u>towarzyszające</u> , podrzędne	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
11	Gleby płowe		O–A–Eet–Bt–C	argic, luvic	P	P
11.1		Gleby płowe właściwe	O–A–Eet–Bt–C lub Cca	argic, luvic, ochric	Pw	Pt, (Pgg)
11.2		Gleby płowe brunatne	O–A–Bbr–Eet–Bt–C	argic, luvic, cambic, ochric	Pbr	Pbr, (Pgg)
11.3		Gleby płowe bielcowe	O–AEes–ABhfe–Eet–Bt–C	argic, luvic, albic, ochric, spodic, fragic	Pb	Pb, (Pgg)
11.4		Gleby płowe opadowoglejowe	O–A–Eetg–Btg–C	argic, luvic, ochric, stagnic, fragic	Pog	Pog
12	Gleby rdzawe		O–A–Bv–C	ochric, sideric	RD	RD
12.1		Gleby rdzawe właściwe	Ol–Ofh–ABv–BvC–C	ochric, sideric	RDw	RDw
12.2		Gleby rdzawe brunatne	Ol–Ofh–ABvBbr–Bv–BvC–Cca	ochric, sideric, calcic, cambic	RDbr	RDbr
12.3		Gleby rdzawe bielcowe	Ol–Of–Oh–AEes–BvBhfe–Bv–BvC–C	ochric, sideric, albic, spodic	RDb	RDb
13	Gleby ochrowe		Ol–Ofh–GoBreA–GoBre–Gorre	ochric	OC	–
14	Gleby bielcowe		O–A–Ees–B–C	albic, glejospodic, spodic	B	B
14.1		Gleby bielcowe właściwe	Ol–Of–Oh–AEes–Ees–Bhfe–BfeC–C	albic, spodic, ochric, umbric	Bw	Bw
14.2		Bielice właściwe	Ol–Of–Oh–Ees–Bhfe–Bfe–BfeC–C	albic, spodic	Blw	Blw
14.3		Gleby glejo-bielcowe właściwe	Ol–Ofh–AEes–Ees–BhfeGo–Gor–Gr	albic, glejospodic, gleyic, umbric	Bgw	GBw
14.4		Gleby glejo-bielcowe murszaste	Ol–Ofh–AmuEes–Eesgg–BhfeGo–Gor–Gr	albic, glejospodic, gleyic, melanic, umbric	Bgms	GBm
14.5		Gleby glejo-bielcowe torfiaste	Ol–Ofh–AEes–Eesgg–BhfeGo–Gor–Gr	albic, glejospodic, gleyic, melanic	Bgts	GBT
14.6		Glejo-biellice właściwe	Ol–Of–Oh–Ees–Bhfeox–BfeoxGo–Gor–Gr	albic, glejospodic, gleyic	Blgw	GBI

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główe, towarzyszące, podrzędne	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
15	Gleby gruntowoglejowe		O-A-Go-Gor-Gr	glejyc	G	G
15.1		Gleby gruntowoglejowe właściwe	O-A-Gr lub O-A-Go-Gor-Gr	glejyc, umbric	Gw	Gw
15.2		Gleby gruntowoglejowe próchniczne	O-A-Agg-Gr	glejyc, mollic, umbric	Gp	–
15.3		Gleby gruntowoglejowe z rudą darniową	O-A-Gox-Gor-Gr	glejyc, melanic, umbric	Grd	–
15.4		Gleby gruntowoglejowe torfowe	OP-Aegg-Agg-Gr	glejyc, histic	Gt	Gt
15.5		Gleby gruntowoglejowe torfiaste	O-Aegg-Agg-Gr	glejyc, histic, melanic	Gts	Gts
15.6		Gleby gruntowoglejowe murszowe	O-OM-Agg-Go-Gor-Gr lub OI-OM-Agg-Gr	glejyc, histic, melanic	Gm	–
15.7		Gleby gruntowoglejowe murszaste	O-Amugg-Agg-Go-Gor-Gr lub O-Amugg-Gr	glejyc, melanic	Gms	–
15.8		Gleby gruntowoglejowe mutowe	O-OM-Aegg-Agg-Go-Gor-Gr lub O-OM-Aegg-Gr	glejyc, melanic	Gml	Gml
16	Gleby opadowoglejowe		O-A-Gg-C	stagnic	OG	OG
16.1		Gleby opadowoglejowe właściwe	O-Aa-Gg-Cg-C lub O-Aa-Gg-Bfg-Cg-C	stagnic, melanic, ochric, umbric stagnic, argic, melanic, ochric, umbric	OGw	OGw
16.2		Gleby opadowoglejowe bielcowane	O-AEesg-Bfeg-Gg-Cg lub O-Aa-Eesg-Bhfeg-Gg-Cg-C	stagnic, albic, ochric, spodic, umbric stagnic, ochric, umbric	OGb	–
16.3		Gleby stagnoglejowe właściwe	O-Aa-Ag-Gg-Cg	stagnic, melanic, umbric	OGSw	OGst

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główne, <small>LOWARZYSZACZ, podrzędne</small>	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
16.4		Gleby stagnoglejowe torfowe	Ot–Aag–Gg–Cg	stagnic, <u>histic</u>	OGSt	–
16.5		Gleby stagnoglejowe torfiaste	O–Aeg–Gg–Cg lub O–Ae–Aag–Gg–Cg	stagnic, <u>histic</u> , <u>melanic</u>	OGSts	–
16.6		Gleby amfiglejowe	Ol–Offh–Aa–Ggo–Gor–Gr lub Ol–Offh–Aag–Ggor–Gr	<u>gleyic</u> , <u>stagnic</u> , <u>umbritic</u> , <u>melanic</u>	OGam	–
17	Gleby mułowe		POm–Om–DG lub POm–Om	<u>gleyic</u> , <u>histic</u> , <u>melanic</u>	ML	ML
17.1		Gleby mułowe właściwe	POm–Om–Dgg lub POm–Om–ngg–Om–Dgg	<u>gleyic</u> , <u>histic</u> , <u>melanic</u>	ML _w	ML _w
17.2		Gleby torfowo-mułowe	POtm–Otm–Dgg lub POtm–Ot–Otm–Dgg	<u>gleyic</u> , <u>histic</u>	MLt	MLt
17.3		Gleby gytowe	POt–Ogy lub POgy _{mu} –Ogy	<u>gleyic</u> , <u>histic</u> , <u>melanic</u> , <u>histic</u> , <u>melanic</u>	MLgy	MLgy
18	Gleby torfowe		POt–Ot lub POT–Ot–D	<u>histic</u>	T	T
18.1		Gleby torfowe torfowisk niskich	POtni–Otni lub POTni–Otni–D	<u>histic</u>	Tn	Tn
18.2		Gleby torfowe torfowisk przejściowych	POtpr–Otpr lub POTpr–Otpr–DG lub POTpr–Otpr–Otni	<u>histic</u>	Tp	Tp
18.3		Gleby torfowe torfowisk wysokich	POtwy–Otwy–DG lub POTwy–Otpr–Otni–DG	<u>histic</u>	Tw	Tw
19	Gleby murszowe		M–O lub M–O–DG lub M–O–Dca	<u>histic</u>	M	M
19.1		Gleby torfowo-murszowe	Mt–Ot–D lub M1–M2–M3–Ot–DGr	<u>histic</u>	Mt	Mt
19.2		Gleby mułowo-murszowe	Mm–Om lub Mm–Om–D	<u>histic</u> , <u>melanic</u>	Mml	Mml
19.3		Gleby gytowo-murszowe	Mgy–Ogy lub Mgy–Ogy–Dgg Mt–Mgy–Ogy	<u>histic</u> , <u>melanic</u>	Mgy	Mgy
19.4		Gleby namurszowe	A–Mt–Ot lub A–Mt–Ot–Dgg	<u>histic</u> , <u>melanic</u>	Mn	Mn
20	Gleby murszowate		Ae–OM–Cgg lub Amu–AC–Cgg	<u>gleyic</u> , <u>histic</u> , <u>melanic</u> , <u>gleyic</u>	MR	MR
20.1		Gleby mineralno-murszowe	AOM–Dgg lub AOMca–Dca	<u>gleyic</u> , <u>histic</u>	MRm	MRmm
20.2		Gleby murszowate właściwe	AeM–AC–Cgg	<u>gleyic</u> , <u>melanic</u>	MRw	MRw
20.3		Gleby murszaste	Amu–AC–Cgg	<u>gleyic</u> , <u>melanic</u>	MRms	MRm

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główne, <u>towarzyszące</u> , podrzędne	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
21	Mady rzeczne		A-AC-C lub A-AC-Cgg	gleyic	MD	MD
21.1		Mady rzeczne inicjalne	Ain-AinC-C-IIC	ochric gleyic	MDi	–
21.2		Mady rzeczne właściwe	lub Ain-AinCgg-IICgg OI-A-AC-G lub OI-AC-G	<u>gleyic, ochric</u> <u>gleyic</u>	MDw	MDw
21.3		Mady rzeczne próchniczne	OI-A-AC-G lub OI-A-Agg-Gca	<u>gleyic, histic, mollic,</u> <u>umbric</u> <u>calcic, gleyic</u>	MDp	MDp
21.4		Mady rzeczne brunatne	OI-A-Bbr-C lub OI-A-Bbr-IIC-IIIIC	<u>cambic, ochric</u>	MDbr	MDbr
22	Mady morskie		A-Cgg lub A-Ccagg	<u>gleyic, mollic, ochric,</u> <u>umbric</u> <u>calcic, gleyic</u>	MDM	MDM
23	Gleby deluwialne		Adel-Cdel-Cggdel-Ab AinCdel-Cdel	ochric	D	D
23.1		Gleby deluwialne inicjalne			Di	–
23.2		Gleby deluwialne właściwe	Adel-ACdel-Cdel-Cgg	<u>gleyic, mollic, umbric</u>	Dw	Dw
23.3		Gleby deluwialne próchniczne	OI-Adel-Cdel-Cgg	<u>gleyic, mollic, umbric</u>	Dp	Dp
23.4		Gleby deluwialne brunatne	OI-Adel-Bbrdel-Cdel	<u>cambic, mollic, umbric</u>	Dbr	Dbr
24	Gleby kulturoziemne				AK	AK
24.1		Rigsole	Arg-B-C lub Arg-B-Cca lub Arg-G		AKrs	RS
24.2		Hortisole	Apbi-AC-C lub Apbi-B-C		AKhs	HS
24.3		Kulturoziemi leśne	OI-Ofth-Olf/A/Bv/BCan-Can lub OI-Olf/A/Bbr/BbrCan-Can		AKI	–
24.4		Kulturoziemi pobagienne			AKb	–

Załącznik nr 3 cd.

Kod	Typ gleby	Podtyp gleby	Budowa profilowa gleb – następstwo poziomów genetycznych	Poziomy diagnostyczne główne, towarzyszące, podrzędne	Symbol aktualny	Symbol wg klasyfikacji PTG z 1989 r.
25	Gleby industrio- i urbanoziemne		ACan-IICan-IIICan		AU	
25.1		Gleby industrio- i urbanoziemne o niewykształconym profilu	AinCan-Can-IICan...		AUi	AN
25.2		Gleby industrio- i urbanoziemne próchniczne	Aan-Can-IICan... lub Aan-Can-Btre-Cca		AUp	AP
25.3		Pararędziny antropogeniczne	AinCcaan-Ccaan-IICcaan-...		AUpr	APR
25.4		Gleby antropogeniczne słone	Acansa-Cansa-IICansa...		AUsł	Asł

Dla odmian **porolnych** gleb leśnych poziomem diagnostycznym jest **poziom anthraquic**.

Dla odmian **opadowoglejowych** gleb leśnych poziomem diagnostycznym jest **poziom stagnic**.

Dla odmian **gruntowoglejowych** gleb leśnych poziomem diagnostycznym jest **poziom gleyic**.

Odmiany gleb

Odmiana podtypu gleby – zgodnie z „Klasyfikacją gleb leśnych Polski” (CILP 2000), niższa jednostka w podtypie gleby określająca ilościowe i jakościowe modyfikacje w profilu glebowym uzależnione od zmian w układach czynników glebotwórczych, w tym również z udziałem człowieka. W sekwencjach poziomów genetycznych podtypu gleby znajdują się dodatkowe **cechy pedogeniczne, geogeniczne** lub **antropogeniczne** niższej rangi od podtypu i typu gleby. Cechy pedogeniczne oraz geogeniczne należą zazwyczaj do naturalnych i mogą wystąpić w różnych częściach; antropogeniczne są zniekształceniami lub przekształceniami układów cech w profilu glebowym – przeważnie od powierzchni gleby. Wyróżnione odmiany podtypów gleb mają swoje odzwierciedlenie w charakterystyce uwarunkowań siedliskowych lasu. Poniżej podano wykaz odmian podtypów gleb, w nawiasie – symboli do stosowania w opisach gleb.

1. Do cech **PEDOGENICZNYCH** wyróżniających odmiany podtypów glebowych należą:

1.1. **Troficzność** – określana na podstawie wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym do głębokości 100 cm od powierzchni gleby oraz występowania gatunków roślin o zróżnicowanych wymaganiach pokarmowych. Wyróżnia się odmiany:

1.1.1. *Eutroficzne – eu*; wysycenie zasadowymi kationami powyżej 50% (gleby roślin o dużych wymaganiach).

1.1.2. *Mezotroficzne – me*; wysycenie zasadowymi kationami od 20 do 50% (gleby roślin o średnich wymaganiach).

1.1.3. *Oligotroficzne – ol*; wysycenie zasadowymi kationami poniżej 20% (gleby roślin o małych wymaganiach).

1.2. **Opadowe oglejenie** – plamy opadowego oglejenia powyżej 80 cm lub poziom opadowoglejowy poniżej głębokości 80 cm od powierzchni gleby. Wyróżnia się odmiany:

1.2.1. *Opadowoglejowa* – og; granica górna i dolna opadowoglejowego poziomu Gg od 80 do 130 cm.

1.2.2. *Głęboko opadowoglejowa* – gog; górna granica opadowoglejowego poziomu od 130 cm od pow. gleby.

1.3. **Gruntowe oglejenie** – występowanie poziomu gruntowoglejowego od 80 cm w głąb gleby:

1.3.1. *Gruntowoglejowa* – gg; granice górna i dolna gruntowoglejowego poziomu Ggg od 80 do 130 cm od powierzchni gleby.

1.3.2. *Głęboko gruntowoglejowa* – ggg; górna granica gruntowoglejowego poziomu poniżej 130 cm od pow. gleby.

1.4. **Zabagnienie gleb torfowych i mułowych** – na podstawie stopni rozkładu torfu i mułu oraz aktualnej struktury agregatowej materiału organicznego wyróżnia się odmiany:

1.4.1. *Silnie zabagniona* – PIII; o słabym stopniu rozkładu wg skali von Posta (H1–H3), struktura włóknista i gąbczasta.

1.4.2. *Średnio zabagniona* – PII; o średnim stopniu rozkładu wg skali von Posta (H4–H6), struktura amorficzno-gąbczasta, amorficzno-włóknista i bryłowa.

1.4.3. *Słabo zabagniona* – PI; o silnym stopniu rozkładu wg skali von Posta (H7–H10), struktura bryłowo-amorficzna i amorficzna, rozpadająca się na agregaty.

1.5. **Stopnie zmurszenia torfu** w glebach murszowych z trwale obniżonym lustrem wód gruntowych określa się jako:

1.5.1. *Słabo zmurszałe* – m1; o miąższości poziomu murszowego do 20 cm.

1.5.2. *Średnio zmurszałe* – m2; o miąższości poziomu murszowego do 20–30 cm.

1.5.3. *Silnie zmurszałe* – m3; o miąższości poziomu murszowego ponad 30 cm.

1.6. **Wody gruntowo-glebowe** to wody stokowe i źródłiskowe, wpływające na rozwój i właściwości gleb, na całej głębokości profilu. Są to odmiany:

1.6.1. *Stokowe* – ws; z wodami śródglebowymi tranzytowymi, okresowo przemieszczającymi się w dół stoku.

1.6.2. *Źródłiskowe* – wz; z wodami źródlisk, młak i wysięków, wzbogacającymi otaczające gleby w związki mineralne i organiczne.

1.7. **Wytrącenia pedogeniczne** – wytrącenia w profilu glebowym na różnych głębokościach Są to odmiany:

1.7.1. *Scementowane* – cn; obecność w profilu warstw lub poziomów scementowanych.

1.7.2. *Węglanowe* – ca; węglany osadzone w procesie pedogenezy lub przemieszczone wskutek aktywności organizmów glebowych.

1.7.3. *Żelaziste* – fe; – wzbogacony w iluwialne żelazo luźny, niescementowany poziom leżący pod poziomem eluwialnym gleb bielcowych.

1.7.4. *Próchniczno-żelaziste* – hfe; wzbogacony w iluwialne żelazo i próchnicę luźny lub słabo scementowany poziom leżący pod poziomem eluwialnym.

1.7.5. *Orsztynowe* – or; wzbogacony w iluwialne żelazo i próchnicę, scementowany, twardy poziom leżący pod poziomem eluwialnym.

1.7.6. *Zaciekowe (glossic)* – gs; poprzerywanie stropowej części poziomu Bt oraz występowanie w nim materiału w postaci języków z poziomu Eet.

1.8. **Miąszość gleby mineralnej** – głębokość (miąszość) wykształcenia gleby do stropu skały macierzystej (czarnoziemy, czarne ziemie). Wyróżnia się odmiany:

- 1.8.1. *Płytką* – *pt*; do 40 cm.
- 1.8.2. *Średnio głęboka* – *śgt*; od 40 do 80 cm.
- 1.8.3. *Głęboka* – *gt*; od 80 do 130 cm.
- 1.8.4. *Bardzo głęboka* – *bgł*; ponad 130 cm.

1.9. **Miąszość gleby organicznej** – głębokość poziomów organicznych do stropu mineralnej skały podścielającej. Dzieli się ją na:

- 1.9.1. *Płytką* – *pt*; do 80 cm.
- 1.9.2. *Średnio głęboką* – *śgt*; od 80 do 130 cm.
- 1.9.3. *Głęboką* – *gt*; ponad 130 cm.

2. Do cech **GEOGENICZNYCH** wyróżniających odmiany podtypów gleb należą:

2.1. **Pokrywy materiałów przytransportowanych** o miąszości do 40 cm. Są to odmiany:

2.1.1. *Deluwialne* – *del*; warstwa osadu drobnoziarnistego zakumulowanego w dolnych częściach stoku i u podnóży na powierzchni gleby, związanego z procesem spłukiwania przez wody opadowe.

2.1.2. *Koluwialne* – *kol*; warstwa materiału glebowego i skalnego przemieszczonego w dół stoku podczas osuwania, przykrywająca glebę.

2.1.3. *Eoliczne* – *eol*; warstwa osadu eolicznego osadzona na powierzchni gleby lub odsłonięte podłoże osadu eolicznego wskutek zdenudowania gleby.

2.1.4. *Naspy* – *nas*; płytkie, drobno uwarstwione, młode utwory piaszczyste sedymentacji eolicznej i/lub rzecznej przykrywające gleby.

2.1.5. *Fluwioeoliczne* – *fle*; osady przeważnie piaszczyste na powierzchni gleby, pozostałość środowiska peryglacjalnego lub glacialnego pod wpływem zmieniających wód powierzchniowych i wiatrów.

2.2. **Wtrącenia materiałów węglanowych** – *wca*; bryły materiału węglanowego lub odłamki skał węglanowych w przestrzeni poziomu glebowego (nie dotyczy rędzin i pararedzin).

2.3. **Domieszki materiału piaszczystego lub pyłowego** (lessowego) plejstocénskiego w rędzinach. Dzielimy je na:

2.3.1. *Rędziny mieszane* – *m*; – zwietrzelina skał wapiennych z domieszką piasku i/lub pyłu plejstocénskiego.

2.3.2. *Erozyjne* – *er*; mechanicznie niszczone przez wiatry i wody powierzchni gleb na obszarach o skąpej pokrywie roślinnej.

3. Do cech **ANTROPOGENICZNYCH** wyróżniających odmiany podtypów gleb leśnych należą mechaniczne i chemiczne przekształcenia gleb, których natężenie nie spowodowało zmiany podtypu gleby naturalnej. Gleby z całkowicie przekształconym mechanicznie profilem lub nieodwracalnie zniekształcone chemicznie należą do typów gleb antropogenicznych.

3.1. Gleby przekształcone mechanicznie i hydrologicznie:

3.1.1. *Uprawne porolne* – *p*; z warstwą orną często podeszwą płużną, przejęte z użytków rolnych do zagospodarowania leśnego.

3.1.2. *Uprawne leśne* – *ul*; z warstwą orną Ap, pod którą zachowały się poziomy genetyczne pozwalające określić podtyp gleby, np. w szkółkach leśnych, uprawach leśnych z orką różnej głębokości itp.

3.1.3. *Odwodnione* – *o*; gleby z reliktowymi poziomami gruntowoglejowymi i opadowoglejowymi na skutek trwałego odwodnienia lub obniżenia lustra wód gruntowych.

3.1.4. *Zawodnione* – *z*; gleby znajdujące się pod wpływem wód powierzchniowych lub podniesionego lustra wód gruntowych przez zabiegi techniczne człowieka, z nakładającymi się współcześnie nowymi cechami glejowymi.

3.1.5. *Zanieczyszczone* – *za*; na powierzchni i w górnych poziomach nagromadzone odpady stałe różnego pochodzenia.

3.1.6. *Zniekształcone* – *zn*; gleby z profilem zniekształconym częściowo lub całkowicie przez mechaniczne działania człowieka (np. pobrunatne, popłowe, pordzawe, pobielicowe, potorfowe).

3.2. Do odmian podtypu gleb przekształconych chemicznie należą:

3.2.1. *Agrotroficzne* – *at*; trwale wzbogacone w składniki odżywcze roślin wskutek intensywnego nawożenia organicznego i mineralnego, szczególnie w głębokiej warstwie uprawnej (ornej) – gleby porolne.

3.2.2. *Sylwitroficzne* – *st*; poziomy powierzchniowe i podpowierzchniowe trwale wzbogacone w składniki odżywcze roślin wskutek intensywnego nawożenia różnymi formami nawozów mineralnych i organicznych – gleby leśne.

3.2.3. *Obciążone metalami ciężkimi* – *mc*; długotrwanie zanieczyszczone metalami ciężkimi osadzonymi z powietrza atmosferycznego.

3.2.4. *Zakwaszane* – *kw*; podlegające od powierzchni zakwaszaniu przez kwaśne deszcze i kwasogenne gazy adsorbowane z powietrza.

3.2.5. *Alkalizowane* – *al*; podlegające od powierzchni postępującej alkalizacji wskutek osadzania pyłów węglanowych.

3.2.6. *Zasolone* – *sa*; nasycone solami mineralnymi od powierzchni.

3.2.7. *Skazone* – *sk*; długotrwanie zanieczyszczone chemikaliami ochrony roślin stosowanymi w gospodarce rolniczej i leśnej.

Rodzaje gleb – pochodzenie geologiczne skał macierzystych gleb

Rodzaj gleby, zgodnie z „Klasyfikacją gleb leśnych Polski”, określają: wiek (formacja geologiczna), geologiczne pochodzenie i właściwości skał macierzystych gleb. Nie jest to ściśle kategoria systemu hierarchicznego klasyfikacji gleb, gdyż przy porządkowaniu rodzajów gleb posługujemy się klasyfikacją i nazewnictwem geologicznym lub geomorfologicznym. Znajdujące się w zasięgu pedosfery rodzaje gleb z reguły są bardzo zróżnicowane i, na dużych polodowcowych arealach, uzależnione od pedomorfogenezy peryglacialnej i mrozowej. Dlatego często ich początkowe cechy geogeniczne i następcze pedogeniczne interpretuje się łącznie.

W ekosystemach leśnych następstwo rodzajów gleby określa się w profilu do głębokości 200–300 cm. Podstawowym źródłem informacji o rodzaju gleby są mapy geologiczne w skali 1 : 50 000 oraz badania własne, a dla obszarów, dla których map w tej skali jeszcze nie opracowano, należy korzystać z innych dostępnych map geologicznych.

W ramach prac siedliskowych (do opisu typologicznych powierzchni siedliskowych oraz konturów wydzieleni siedliskowych na mapach w skali 1 : 5000) należy stosować niżej podane symbole rodzajów gleb, które nawiązują do oznaczeń zawartych w „Instrukcji opracowania i wydania szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000” (PIG, 1996).

I. Utwory czwartorzędowe – Q

1. Osady akumulacji bagiennej, rzecznej i jeziornej

- Qt – torfy
- Qnt – namuły torfiaste
- Qms – mursze
- Qm – muły i gytie organiczne

- Qrd – rudy darniowe
- Qgyw – gytie wapienne i kredy jeziorne
- Qgyi – gytie ilaste
- Qmd – mady rzeczne
- Qhfp – piaski rzeczne holocenijskie
- Qfp – piaski rzeczne tarasów plejstocenijskich
- Qfpy – utwory pyłowe tarasów plejstocenijskich
- Qsp – piaski stożków napływowych
- Qsppy – utwory piaszczysto-pyłowe stożków napływowych
- Qlip – piaski jeziorne

2. Osady akumulacji morskiej

- Qmp – piaski morskie
- Qmmd – mady morskie

3. Utwory akumulacji lodowcowej

- Qp – piaski zwałowe
- Qfqp – piaski wodnolodowcowe (sandrów, ozów, kemów, tarasów kemowych, moren spiętrzonych)
- Qpg/fgp – piaski wodnolodowcowe z wodnomorenowymi pokrywami utworów spływowych
- Qfgp/g – piaski wodnolodowcowe na glinach zwałowych
- Qg/fgp – piaski wodnolodowcowe z pokrywami glin morenowych
- Qg – gliny zwałowe
- Qgz – gliny zwałowe z piaszczysto-pyłowymi pokrywami zwietrzelinowo-eolicznymi (peryglacjalnymi) o miąższości 0,5–1,0 m
- Qbi – ility zastoiskowe (warwowe)
- Qbpy – piaszczysto-pyłowe utwory zastoiskowe i limnoglacjalne

4. Utwory akumulacji eolicznej

- Qep – piaski eoliczne
- Qwp – piaski eoliczne wydm śródlądowych
- Qmwp – piaski eoliczne wydm nadmorskich
- Ql – lessy
- Qlp – lessy spiaszczone (lessopodobne)
- Qepy – pyły eoliczne

5. Osady akumulacji stokowej

- Qk – koluwia (genetycznie związane z powierzchniowymi ruchami mas: k. osuwiskowe; k. osypiskowe, piargi, k. spływowe soliflukcyjne i kongeliflukcyjne)
- Qd – deluwia (genetycznie związane z procesem splukiwania przez wody opadowe)

Qpr – proluwia (genetycznie związane z liniowym przebiegiem procesów: utwory wyścielające dna wąwozów oraz stożki proluwialne u ich wylotu)

6. **Qan – utwory antropogeniczne** (wypełniające wyrobiska poeksploatacyjne, nasypy, wysypiska i hałdy odpadów).

7. **Zwietrzliny skał starszych od czwartorzędu**

zp – piaski zwietrzelinowe

zg – gliny zwietrzelinowe

zpy – pyły zwietrzelinowe

zpi – iły zwietrzelinowe

Symbol utworu zwietrzelinowego należy uzupełnić, dodając po ukośniku symbol rodzaju utworu podścielającego, np. zp/Crpc – piaski zwietrzelinowe na piaskowcu kredowym.

II. **Utwory starsze od czwartorzędu**

Ze względu na zróżnicowanie i bogactwo treści map geologicznych w opracowaniach siedliskowych zaleca się utwory starsze od czwartorzędu opisywać poprzez podanie symbolu formacji geologicznej oraz symbolu rodzaju skały, np. Trpc – piaskowiec trzeciorzędowy.

W geologicznych opracowaniach kartograficznych lokalnie może wystąpić istotne zróżnicowanie w obrębie skał o takiej samej nazwie wynikające z odmienności warstw geologicznych (np. piaskowce i łupki warstw magurskich, piaskowce i łupki warstw krośnieńskich, piaskowce i łupki warstw belowskich) lub ze specyficznego składu mineralnego i z różnych właściwości fizykochemicznych skał (np. piaskowce kwarcowe, piaskowce mikowe, piaskowce wapniste). Wyodróżnione w obrębie utworu geologicznego jednostki niższego rzędu należy ponumerować, wpisując numery w formie dolnego indeksu przy symbolu oznaczającym rodzaj skały, np.:

Trp₁ – piaski kwarcowe trzeciorzędowe,

Trp₂ – piaski łuszczkowe trzeciorzędowe,

Trp₃ – piaski glaukonitowe trzeciorzędowe

albo:

Trpc₁ – piaskowce ciężkowickie trzeciorzędowe,

Trpc₂ – piaskowce i łupki warstw hieroglifowych trzeciorzędowych,

Trpc₃ – piaskowce i łupki warstw magurskich trzeciorzędowych.

Symbolu (**Q**) – formacja geologiczna: czwartorzęd – można nie umieszczać na mapach siedliskowych, natomiast formacja geologiczna czwartorzędu bezwzględnie powinna być wymieniona w legendzie map oraz stosowana w opisach typologicznych powierzchni siedliskowych i w elaboracie siedliskowym.

Poniżej przedstawiony wykaz zawiera przykłady częściej występujących skał, w związku z czym w lokalnych opracowaniach siedliskowych można go uzupełniać, co należy uwzględnić w legendach map.

Utwory starsze od czwartorzędu obejmują skały następujących formacji geologicznych:

Ery archaicznej i proterozoicznej	
eokambryjskie (prekambryjskie)	– E
Ery paleozoicznej	
kambryjskie	– Cm
ordowickie	– O
sylurskie	– S
dewońskie	– D
karbońskie	– C
permskie	– P
Ery mezozoicznej	
triasowe	– T
jurajskie	– J
kredowe	– Cr
Ery kenozoicznej	
trzeciorzędowe	– Tr

Symbole i podział skał starszych od czwartorzędu

A. Skały osadowe

1. Piroklastyczne

- tu – tufy
- tt – tufity

2. Okruchowe osadowe

2.1. Grubookruchowe

- k – głązy i kamienie
- z – zlepieńce (tu również brekcje) trzeciorzędowe: grójeckie, pasierbickie, osieleckie i inne; okresów starszych od trzeciorzędów: iłowe, węglanowe i inne
- ż – żwiry i żwirowce

2.2. Średniookruchowe

- p – piaski: kwarcytowe, glaukonitowe, łyszczykowe, gródeckie, żelaziste chłorytowe, rudonośne, pstre, wiśniowe, czerwone, kwarcowe, arkozowe i inne
- pc – piaskowce trzeciorzędowe: kliwskie, magdaleńskie, cergowskie, gródeckie, ciężkowickie, mikowe i inne; okresów starszych od trzeciorzędów: wapieniste, grodziskie, ciosowe, pstre, wiśniowe, kwarcowe, kwarcytowe i inne
- a – arkozy
- s – szarogłązy

2.3. Drobnookruchowe

- m – mułki
- mł – mułowce
- łp – łupki pylaste i piaszczyste

2.4. Warstwowane

- pcł – piaskowce i łupki trzeciorzędowe: krośnieńskie, podmagurskie, magurskie, chochołowskie, zakopiańskie i inne; kredowe: igockie, inoceramowe, istebniańskie i inne

3. Ilaste

- li – łupki ilaste: iłowcowe, ilaste, mułowcowe, pstre, zielone, margliste i inne
- i – ily: margliste, węgliste, wapniste i inne
- ił – iłowce

4. Wapienne

- w – wapienie i kreda
- d – dolomity
- me – margle
- o – opoki

5. Gipsowe

- gi – gipsy (również anhydryty)

B. Ważniejsze skały magmowe – MG

- MGgr – granity
- MGdr – dioryty
- MGgb – gabra
- MGtr – trachity
- MGAN – andezyty
- MGbz – bazalty
- MGRy – ryolity (w tym liparyty)
- MGpg – pegmatyty
- MGdb – diabazy
- MGap – aplity
- MGLa – lamprofiry
- MGme – melafiry
- MGfo – fonolity
- MGcs – cieszynity
- MG... – wykaz może być uzupełniany o skały występujące lokalnie

C. Ważniejsze skały metamorficzne – ME

- MEfl – filonity
- MEft – fility
- MEms – metaszarogłazy

MEmk	– metakwarcyty
MEmz	– metazlepieńce
MEzl	– zieleńce
MEłm	– łupki metamorficzne
MEgn	– gnejsy
MEam	– amfibolity
MEk	– kwarcyty
MEmr	– marmury, wapienie krystaliczne
MEse	– serpentynity
MEg	– granulity
MEho	– hornfelsy
MEmi	– migmatyty
MEgr	– granitognejsy
MEek	– eklogity
Me...	– wykaz może być uzupełniany o skały występujące lokalnie

W przypadku występowania w profilu gleb utworów geologicznych różnego wieku lub pochodzenia, w zapisie rodzaju gleby w wydzieleniu siedliskowym należy uwzględnić nie więcej niż dwa dominujące utwory i zapisać z użyciem ukośnika, np. Qg/Trpc.

Gatunki gleb

Gatunek gleby określa uziarnienie (skład granulometryczny) profilu glebowego gleb mineralnych oraz warstw mineralnych w niektórych glebach organicznych i organiczno-mineralnych. Podstawą określenia gatunku gleby jest podział materiału mineralnego gleby na frakcje i grupy granulometryczne. Procentowa zawartość frakcji granulometrycznych gleby jest podstawą wyróżnienia *grup i podgrup granulometrycznych gleby*. Podziały mineralnego materiału glebowego na frakcje i grupy granulometryczne określone są Polską Normą PN-R-04033, 1998 – tabele 19–21.

Tabela 19. Podział mineralnego materiału glebowego na frakcje i podfrakcje granulometryczne

Nazwa frakcji i podfrakcji granulometrycznych	Średnica ziaren w milimetrach
A. CZĘŚCI SZKIELETOWE	powyżej 2
I. Frakcja kamienista:	powyżej 75
1. Kamienie duże, głązy, bloki skalne	powyżej 500
2. Kamienie średnie, otoczaki, gruz	od 500 do 250
3. Kamienie małe (kamyki), gruz	od 250 do 75
II. Frakcja żwirowa:	od 75 do 2
1. Żwir gruby	od 75 do 20
2. Żwir średni	od 20 do 5
3. Żwir drobny	od 5 do 2
B. CZĘŚCI ZIEMISTE	poniżej 2
III. Frakcja piaskowa:	od 2,0 do 0,05
1. Piasek bardzo gruby	od 2,0 do 1,0
2. Piasek gruby	od 1,0 do 0,5
3. Piasek średni	od 0,5 do 0,25
4. Piasek drobny	od 0,25 do 0,10
5. Piasek bardzo drobny	od 0,10 do 0,05
IV. Frakcja pyłowa	od 0,05 do 0,002
V. Frakcja ilowa	poniżej 0,002

W pracach siedliskowych należy wyróżniać następujące utwory glebowe w zależności od procentowej zawartości części szkieletowych w mineralnym materiale glebowym:

- a) utwory zwykłe – zawierające poniżej 5% frakcji szkieletowych,
- b) utwory szkieletowate – zawierające od 5 do 60% frakcji szkieletowych,
- c) utwory szkieletowe – zawierające powyżej 60% frakcji szkieletowych.

Utwory zawierające ponad 60% części szkieletowych dzieli się według uziarnienia części ziemistych i rodzaju części szkieletowych zgodnie z następującym podziałem na:

- a) piaszczysto-szkieletowe (żwirowe, kamieniste), gdy części ziemiste mają uziarnienie piasków;
- b) gliniasto-szkieletowe (żwirowe, kamieniste), gdy części ziemiste mają uziarnienie glin;
- c) ilasto-szkieletowe (żwirowe, kamieniste), gdy części ziemiste mają uziarnienie ilów;
- d) szkieletowe (kamienie, otoczaki, żwir), gdy zawierają tak małe ilości części ziemistych, że nie zapełniają one przestworów międzyszkieletowych większych od 1 mm średnicy.

W pracach siedliskowych wyróżnia się (są stosowane) gatunki gleb mineralnych i organicznych określane na podstawie grup i podgrup granulometrycznych zgodnie z podziałem podanym w tabeli 20 oraz 21.

Tabela 20. Grupy i podgrupy granulometryczne utworów mineralnych służące do określania gatunków gleb leśnych w pracach siedliskowych

Grupy granulometryczne	Podgrupy granulometryczne	Symbole stosowane przy opisie poziomów (w terenie oraz w laboratorium)	Symbole stosowane na mapach
Utwory szkieletowe (u)	piaszczysto-żwirowe piaszczysto-kamieniste gliniasto-żwirowe gliniasto-kamieniste ilasto-żwirowe ilasto-kamieniste utwory kamieniste utwory żwirowe	puż upk ugż ugak uiż uik uk uż	upż upk ugż ugak uiż uik uk uż
Piaski* (p)	piasek luźny ^b piasek luźny ^b żwirowaty ^c piasek luźny ^b kamienisty ^d piasek luźny ^b z przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek luźny ^b żwirowaty z przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek luźny ^b kamienisty z przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek słabogliniasty piasek słabogliniasty żwirowaty piasek słabogliniasty kamienisty piasek słabogliniasty z wkładkami, przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek luźny i słabogliniasty ^a piasek luźny i słabogliniasty ^a żwirowaty piasek luźny i słabogliniasty ^a kamienisty piasek luźny i słabogliniasty ^a z wkładkami, przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek luźny i słabogliniasty ^a żwirowaty z wkładkami, przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek luźny i słabogliniasty ^a kamienisty z wkładkami, przewarstwieniami lub gniazdam i utworów zwięźlejszych (mocniejszych) piasek gliniasty piasek gliniasty żwirowaty piasek gliniasty kamienisty	pl plż plk — — — ps psż psk — — — — — — — — — pg pgż pgk	pl plż plk plm plmż plmk ps psż psk psm pls plsz plsk plsm plsmż plsmk pg pgż pgk
Gliny (g)	glina piaszczysta** glina piaszczysta żwirowata glina piaszczysta kamienista glina lekka glina lekka żwirowata	gp gpż gpk gl glż	gp gpż gpk gl glż

Tabela 20 cd.

Grupy granulometryczne	Podgrupy granulometryczne	Symbole stosowane przy opisie poziomów (w terenie oraz w laboratorium)	Symbole stosowane na mapach
Gliny (g) – cd.	glina lekka kamienista glina piaszczysta i lekka ^a glina piaszczysta i lekka żwirowata glina piaszczysta i lekka kamienista glina zwykła ^b glina zwykła żwirowata glina zwykła kamienista glina średnia glina średnia żwirowata glina średnia kamienista glina ciężka glina ciężka żwirowata glina ciężka kamienista glina średnia i ciężka ^a żwirowata glina średnia i ciężka glina średnia i ciężka kamienista glina pylasta glina pylasta żwirowata glina pylasta kamienista	glk — — — gz gzz gzk gs gsż gsk gc gcż gck — — — gpł gpłż gpłk	glk glp glpż glpk gz gzz gzk gs gsż gsk gc gcż gck gsc gscż gsk gpł gpłż gpłk
Pyły (pł)	pył piaszczysty pył zwykły ^b pył ilasty	płp płz pli	płp płz pli
Iły (i)	ił piaszczysty ił pylasty ił średni ^b ił ciężki	ip ipl is ic	ip ipl is ic

^a Połączone grupy granulometryczne wprowadzono ze względu na potrzeby praktyki kartografii gleb.

^b Wprowadzone z uwagi na wymagania zapisów w komputerowych bazach danych.

^{c, d} Na potrzeby praktycznej kartografii siedlisk, w ramach piasków i glin wyróżnia się utwory szkieletowate o zawartości od 25 do 60% części szkieletowych; z przewagą żwiru – żwirowate (**ż**), z przewagą kamieni – kamieniste (**k**).

* Na podstawie udziału poszczególnych podfrakcji piasków w stosunku do całej frakcji piasku, grupy granulometryczne piasków klasyfikuje się dodatkowo jako: **gruboziarniste (g)**, które zawierają 25% i więcej piasku bardzo grubego i grubego, a mniej niż 50% piasku o innej granulacji; **średnioziarniste (ś)** zawierają 25% i więcej piasku bardzo grubego, grubego i średniego, a mniej niż 50% piasku drobnego i bardzo drobnego; **drobnoziarniste (d)** zawierają 50% i więcej piasku drobnego lub mniej niż 25% piasku bardzo grubego i grubego, a także mniej niż 50% piasku bardzo drobnego; bardzo drobnoziarniste (bd) zawierają 50% i więcej piasku bardzo drobnego, np. piasek słabogliniasty drobnoziarnisty ps(d).

** Na podstawie udziału poszczególnych podfrakcji piasków w stosunku do całej frakcji piasku, podfrakcje grupy granulometrycznej gliny piaszczyste klasyfikuje się dodatkowo jako: **grubopiaszczyste (g)**, które zawierają 25% i więcej piasku bardzo grubego i grubego, a mniej niż 50% piasku o innej granulacji; **średniopiaszczyste (ś)** zawierają 25% i więcej piasku bardzo grubego, grubego i średniego, a mniej niż 50% piasku drobnego i bardzo drobnego; **drobniopiaszczyste (d)** zawierają 50% i więcej piasku drobnego lub mniej niż 25% piasku bardzo grubego i grubego, a także mniej niż 50% piasku bardzo drobnego i **bardzo drobniopiaszczyste (bd)** zawierają 50% i więcej piasku bardzo drobnego, np. glina drobniopiaszczysta gp(bd).

Tabela 21. Grupy i podgrupy utworów organicznych służące do określania gatunków gleb leśnych w pracach siedliskowych

Grupy utworów	Podgrupy utworów	Symbol*
Torfy (t)	torf wysoki torf przejściowy torf niski torf wysoki murszejący torf przejściowy murszejący torf niski murszejący torf wysoki zmurszały torf przejściowy zmurszały torf niski zmurszały	tw tp tn twm tpm tnm twz tpz tnz
Mursze (m)	mursz	m
Gytie (gy)	gytia wapienna gytia organiczna gytia organiczno-mineralna gytia zmurszała	gyw gyo gyom gyz

* Stosowane przy opisie poziomów oraz na mapach.

Próchnica gleb leśnych

Próchnicę gleb leśnych należy określać zgodnie z „Klasyfikacją gleb leśnych Polski” (CILP 2000).

1. Podstawowe jednostki klasyfikacji próchnic leśnych

Podstawowymi jednostkami taksonomicznymi stosowanymi w klasyfikacji próchnic leśnych są: typ, podtyp i odmiana.

Typ próchnicy jest podstawową jednostką taksonomiczną w klasyfikacji próchnic leśnych określającą układ warunków troficznych siedliska, w których następuje akumulacja i przetwarzanie opadu roślinnego w próchnicę. W terenie wyróżniany jest na podstawie cech morfogenetycznych ujawniających się w postaci odpowiedniej sekwencji podpoziomów organicznych i poziomów organiczno-mineralnych w profilu glebowym. W zbliżonych do naturalnych warunkach siedliskowych typ próchnicy odzwierciedla naturalny obieg składników odżywczych i naturalną produktywność ekosystemu.

Podtyp jest niższą jednostką taksonomiczną wyróżnianą w ramach typu próchnicy leśnej określającą układ warunków wilgotnościowych siedliska. Nazwę podtypu tworzy się przez dodanie do nazwy typu określeń: suchy, świeży, wilgotny, mokry.

Odmiana jest najniższą jednostką taksonomiczną wyróżnianą w ramach podtypu próchnic leśnych dla określenia stanu rozkładu substancji organicznej. Nazwę odmiany tworzy się przez dodanie do nazwy podtypu określeń: rozdrobniony, włóknisty, właściwy, mazisty, murszowaty, torfiasty itp.

2. Charakterystyka morfogenetyczna podpoziomów organicznych O

Podpoziom surowinowy oznaczamy symbolem **OI**. Występuje w każdej glebie leśnej na jej powierzchni w postaci kilkucentymetrowej warstwy zbudowa-

nej z mało zmienionego i luźno złożonego, ciągle odnawialnego opadu roślinnego, odzwierciedlającego skład gatunkowy fitocenozy leśnej. Między szczątkami roślin występują duże wolne przestrzenie.

Podpoziom detrytusowy oznaczamy symbolem **Ofh**. Występuje w poziomie organicznym głównie gleb mezotroficznych, czasem także i eutroficznych bezpośrednio pod podpoziomem surowinowym, w postaci kilkucentymetrowej warstwy zbudowanej z rozdrobnionych, ciemnobrunatnych szczątków roślinnych, z dobrze jeszcze zachowanymi i rozpoznawalnymi strukturami tkankowymi. Podpoziom detrytusowy budową przypomina luźno złożony tytoń fajkowy.

Podpoziom butwinowy oznaczamy symbolem **Of**. Wykształca się głównie w poziomie organicznym gleb mezo- i oligotroficznych, bezpośrednio pod poziomem surowinowym przy udziale roślinności borowej. Tworzy warstwę o miąższości kilku do kilkunastu centymetrów zbudowaną z rozdrobnionych i częściowo już zhumifikowanych szczątków roślin, głównie igieł sosny lub świerka, w których zachowana jest jeszcze struktura tkankowa rozpoznawalna pod mikroskopem, w mniejszym natomiast stopniu ze szczątków zwierzęcych. W całym podpoziomie występują ekskrementy licznych grup fauny glebowej. Podpoziom butwinowy poprzerastrany jest drobnymi korzeniami roślin, a w warunkach dostatecznego uwilgotnienia także licznymi strzępkami grzybni, przez co budową przypomina wojłok. W przeciwieństwie do detrytusy, w którym szczątki roślinne tworzą luźno złożony układ, butwina odrywa się płatami do niżej leżącego poziomu próchnicznego.

Podpoziom epihumusowy oznaczamy symbolem **Oh**; podobnie jak podpoziom butwinowy, wykształca się w poziomie organicznym gleb mezo- i oligotroficznych, przy udziale szczątków roślinności borowej. Tworzy bezpośrednio nad powierzchnią gleby mineralnej warstwę o miąższości do kilku centymetrów, zbudowaną z bezpostaciowej i silnie zhumifikowanej substancji organicznej barwy ciemnobrunatnej do czarnej. W stanie wilgotnym ma konsystencję maziastą, w suchym – strukturę drobnokaszgowatą o cechach murszu, często z niewielką domieszką wybielonych ziaren kwarcu. Podpoziom ten przerośnięty jest intensywnie korzeniami roślin.

3. Charakterystyka typów próchnic leśnych

W systematyce próchnic leśnych wyróżnia się trzy typy: **mull**, **moder** i **mor** oraz dwa typy przejściowe **moder-mull** i **moder-mor**. Charakteryzują one zarówno naturalny, jak i zmieniony działalnością człowieka stan warunków siedliskowych. Wyróżniane są na podstawie budowy poziomu organicznego **O** w nadkładzie organicznym gleby i cech poziomu próchnicznego **A** w mineralnej części gleby.

Specyfiką poziomu organicznego jest jego zróżnicowanie na podpoziomy. Poziom organiczny może też być nie w pełni wykształcony i charakteryzować określone stadia rozwojowe próchnic. Dla próchnicy typu **moder** będą to **moder inicjalny** (protomoder) i **moder właściwy**, natomiast dla próchnicy typu **mor** – trzy stadia rozwojowe – **mor inicjalny** (protomor), **mor słabo wykształcony** (semimor) i **mor właściwy**.

Próchnica typu mull Ol-A wykształca się w glebach eutroficznych o dużej aktywności biologicznej w wielogatunkowych lasach liściastych. Nagromadzony na powierzchni mineralnej gleby opad roślinny występuje okresowo, tworząc poziom surowinowy **Ol**, którego składniki ulegają szybkiemu biologicznemu rozdrobnieniu i rozkładowi, zazwyczaj w ciągu roku. Duża aktywność biologiczna uniemożliwia powstanie względnie trwałego poziomu organicznego. Próchnica z szybko rozkładanego opadu roślinnego zostaje wbudowana w poziom próchniczny **A**, który jest dość zasobny w zhumifikowaną substancję organiczną, w trwałych połączeniach organiczno-mineralnych, często o strukturze gruzełkowej. Poziom ten awiera 1–3% węgla organicznego, charakteryzuje się wąskim zakresem C/N, wynoszącym 10–15 : 1, odczynem słabo kwaśnym (pH_{KCl} 4,0–5,0) oraz dość wysokim wysyceniem kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi ($V > 40\%$). Korzenie zazwyczaj rozmieszczone są równomiernie.

Próchnica typu moder Ol-Ofh-A wykształca się w glebach mezotroficznych, w jedno- lub wielogatunkowych lasach liściastych i liściasto-iglastych oraz w glebach eutroficznych z drzewostanami o zmienionym niekorzystnie składzie gatunkowym. Ten typ próchnicy leśnej cechuje spowolnione tempo rozkładu opadu roślinnego, co uwidacznia się w postaci zróżnicowania poziomu organicznego na dwa podpoziomy – surowinowy **Ol** i detrytusowy **Ofh** o luźnym, niekiedy grudkowym złożeniu rozdrobnionego materiału organicznego. Charakteryzują się one odczynem kwaśnym (pH_{KCl} 3,5–5,0) i dość szerokim zakresem C/N 15–30 : 1. Z niekiedy silnie do bardzo silnie przerośniętym korzeniami poziomem organicznym ściśle powiązane są właściwości poziomu próchnicznego **A**, który wykształca się w materiale mineralnym ubogim we frakcje ilaste. Wskutek zahamowanego tempa rozkładu i mniejszej aktywności biologicznej ten poziom zawiera mniej substancji organicznej (1–2%), w której stosunek C/N wynosi około 15–20 : 1, a odczyn jest kwaśny (pH_{KCl} 4,0–5,0). Wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami wynosi 10–40%. Przejście między poziomami **Ofh** i **A** jest nieostre.

Próchnica typu mor Ol-Of-Oh-Ees lub **AEes** związana jest głównie z glebami oligotroficznymi i z glebami mezotroficznymi zniekształconymi przez gospodarkę leśną. Wykształca się pod wpływem roślinności borowej, w warunkach ograniczonej aktywności organizmów glebowych, głównie grzybów. Poziom organiczny z w pełni ukształtowaną próchnicą typu mor zbudowany jest z trzech podpoziomów – surowinowego **Ol**, butwinowego **Of** i epihumusowego **Oh** posiadającego cechę łamliwości na ostrokrawędziste bryłki i płytki. Miąższość podpoziomu butwinowego obejmuje około 60% całego poziomu organicznego. Wykształcone podpoziomy organiczne posiadają odczyn kwaśny i silnie kwaśny ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 3–4) i szeroki zakres C/N 30–40 : 1. W związku z zahamowanym tempem rozkładu substancji organicznej oraz powstawaniem niewysyconych zasadami rozpuszczalnych kwasów próchnicznych leżący niżej poziom eluwalny **Ees** lub eluwalno-próchniczny **AEes** jest wyraźnie zubożony w próchnicę, najczęściej wmytą z poziomu organicznego. Zawartość próchnicy w tym poziomie wynosi 0,1–0,5%, przy czym cechuje ją szeroki zakres C/N 30–40 : 1. Z silnie

kwaśnym odczynem ($\text{pH}_{\text{KCl}} - 2,5-3,5$) związane jest wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi nie przekraczające 10%. Przejście między poziomami Oh i Ees jest ostre.

W warunkach górskich, gdzie chłodny klimat alpejski jest czynnikiem spowalniającym rozkład materii organicznej, wyróżnia się próchnicę **psychromor**.

4. Systematyka próchnic leśnych

W praktyce leśnej jest stosowana systematyka próchnic leśnych zgodna z podaną w tabeli 22 oraz inne typy próchnic.

Tabela 22. Systematyka próchnic leśnych

Typ	Podtyp	Symbol*	Stadia rozwojowe
mull	mull suchy mull świeży mull wilgotny mull mokry	ml-s ml-św ml-w ml-m	nie wyróżniamy
moder-mull	moder-mull suchy moder-mull świeży moder-mull wilgotny moder mull mokry	mdml-s mdml-św mdml-w mdml-m	nie wyróżnia się
moder	moder suchy moder świeży moder wilgotny moder mokry	md-s md-św md-w md-m	inicjalny, właściwy
moder-mor	moder-mor suchy moder-mor świeży moder-mor wilgotny moder-mor mokry	mdmr-s mdmr-św mdmr-w mdmr-m	nie wyróżnia się
mor	mor suchy mor świeży mor wilgotny mor mokry	mr-s mr-św mr-w mr-m	inicjalny, słabo wykształcony, właściwy

* Symbol stosowany przy opisie profilu glebowego.

Inne typy próchnic

Próchnica torfowa (torf) Ot powstaje w procesie powolnych przemian strukturalnych i biochemicznych obumarłej masy roślin bagiennych w torf, w warunkach dużego trwałego uwilgotnienia i trwałej anaerobiozy.

Próchnica murszowa OM powstaje z przetworzenia torfu w zmiennych warunkach powietrzno-wodnych w mursz w wyniku obniżenia poziomu wód gruntowych i zwiększenia aeraacji. Tworzy jednorodną warstwę organiczną czarno zabarwioną, o strukturze drobnoagregatowej.

Próchnica murszasta OMU powstaje bez poprzedzającej fazy torfotwórczej, w mineralnych glebach semihydrogenicznych (okresowo nadmiernie uwilgotnionych, np. glejowych lub glejo-bielicowych i murszastych), charakteryzujących się okresowymi zmianami warunków aeracji w części stropowej profilu. Murszasta materia organiczna nie tworzy kompleksów ilastohumusowych.

5. Charakterystyka podtypów i odmian próchnic

Mull suchy powstaje z dobrze rozkładającej się ściółki zielno-liściastej pod prześwietlonymi wielogatunkowymi drzewostanami liściastymi (głównie grab, lipa) w cienkiej, nieciągłej warstwie **OI** nad słabo wykształconym poziomem **A**. Występuje w terenach wyżynnych i podgórskich, głównie na utworach wapniowcowych, w odmianie **mull suchy wapniowy (kalcimull)** i odmianie **mull suchy właściwy (kseromull)**, na suchych inicjalnych rędzinach i pararędzinach.

Mull świeży powstaje z dobrze rozkładających się resztek roślin w warstwie **OI**, nad dobrze zazwyczaj wykształconym poziomem **A** barwy czarnej, czarno-brunatnej lub ciemnoszarej, o strukturze gruzelkowatej, ze znacznym udziałem koproliatów dżdżownic w glebach brunatnych, płowych, czarnoziemach, suchszych czarnych ziemiach, madach próchnicznych i brunatnych oraz w odmianie **mull świeży wapniowy** w rędzinach i pararędzinach. Związany jest z drzewostanami liściastymi siedlisk lasów świeżych i suchszych form lasów łęgowych.

Mull wilgotny powstaje z dobrze rozkładającej się ściółki w poziomie **OI** na poziomie **A** silnie próchnicznym, o ciemnym, czarnym zabarwieniu, ze strukturą gruzelkową, w suchszych czarnych ziemiach i glebach z gruntowym i opadowym oglejeniem w środkowej i dolnej części profilu. W umiarkowanie wilgotnych siedliskach lasowych – odmiana **mull wilgotny właściwy** oraz w odwodnionych glebach torfowo-murszowych powstałych z żyznych torfów niskich, w glebach mułowo-torfowych i mineralno-murszowych mokrych eutroficznych siedlisk olsów i olsów jesionowych – w odmianie **mullu wilgotnego murszowego**.

Mull mokry powstaje z dobrze rozkładającej się ściółki w warstwie **OI**, na dobrze wykształconym, bogatym w próchnicę poziomie **A**, o zabarwieniu czarnym, ze strukturą agregatową w stanie suchym lub mazistą w stanie wilgotnym, z gruntowym oglejeniem w całym profilu gleb eutroficznych wilgotniejszych siedlisk lasowych – czarnych ziem murszastych bogatych w Ca, gleb gruntowoglejowych i opadowoglejowych oraz słabo zabagnionych gleb torfowych torfowisk niskich i przejściowych, z wysokim – okresowo zmiennym lustrem wód, z odmianami **mullu mokrego błotnoziemistego** i **mullu mokrego mazistego**.

Moder suchy powstaje w podpoziomach **OI-Ofh** ze słabo rozkładającej się ściółki w cienkiej warstwie silnie rozdrobnionych resztek roślin o zabarwieniu brunatnoszarym, przeważnie ściółki liściasto-trawiastej, w mezotroficznych siedliskach z suchymi płytkimi glebami, na stanowiskach naskalnych, w bardzo płytkich rędzinach, na eksponowanych słonecznych stanowiskach w prześwietlonych drzewostanach mieszanych z roślinnością trawiasto-kserofilną w terenach wyżynnych i górskich; na niżu spotykany wyjątkowo.

Moder świeży – w postaci 2–3 cm szaro zabarwionego poziomu organicznego składającego się z podpoziomów surowinowego **Ol** i detrytusowego **Ofh** – wykształca się w glebach rdzawych i brunatnych kwaśnych w siedliskach świeżych, pod jednogatunkowymi drzewostanami liściastymi i mieszanymi drzewostanami iglasto-liściastymi. W świeżych siedliskach lasu mieszanego – rzadziej boru mieszanego, pod drzewostanami iglasto-liściastymi oraz w zniekształconych siedliskach lasu świeżego, zwykle pod drzewostanami sosnowymi i świerkowymi z dużym udziałem gatunków liściastych. W glebach rdzawych i brunatnych kwaśnych mogą wystąpić podtypy przejściowe **moderu świeżego mulłowego** i **moderu świeżego mor**.

Moder wilgotny ma podobną budowę morfologiczną jak moder świeży, jednak zawsze nieco większą miąższość poziomu **Oh** o czarnym zabarwieniu. W stanie suchym jest włóknisty, bezkształtny, po nawilżeniu staje się mazisty. Występuje w żyzniejszych siedliskach wilgotnych, głównie lasu mieszanego wilgotnego z mieszanymi drzewostanami iglasto-liściastymi, w glebach gruntowo-glejowych oraz opadowoglejowych okresowo silnie uwilgotnionych w górnej części profilu.

Moder mokry składa się z dwu podpoziomów **Ol** o zabarwieniu brunatnym i brunatnoczarnym **Ofh**. W podpoziomie detrytusowym znajduje się dobrze zhumikowana mazista substancja organiczna oraz resztki organiczne z częściowo rozpoznawalną strukturą włóknistą. W stanie suchym ma strukturę sfilcowaną. Jest związany z glebami gruntowoglejowymi i opadowoglejowymi mezotroficznymi, silnie i trwale wilgotnymi z płytką wodą gruntową lub wodą opadową zawieszoną. W lasach występuje rzadko. Przy okresowo zmiennym uwilgotnieniu powstaje odmiana **moder mokry murszowy**, w warunkach trwałej dużej wilgotności – odmiana **moder mokry mazisty**.

Mor suchy składa się z drobnoziarnistych lub włóknistych brunatnych resztek roślinnych, ze znacznym udziałem porostów i mchów w cienkim 2–3-cm poziomie **Ol-Of**. Podpoziom **Oh** nie wykształca się lub jest słabo zaznaczony. Występuje zazwyczaj w glebach skrajnie suchych ubogich siedlisk, głównie boru suchego z drzewostanami sosnowymi, często też w zniekształconych siedliskach boru świeżego. Pod **Of**, w poziomie **A** często występują cechy wtórnego bielicowania. Zależnie od stopnia rozdrobnienia resztek roślinnych w podpoziomie **Of** wyróżnia się odmiany: **mor rozdrobniony** i **mor suchy włóknisty**.

Mor świeży powstaje ze słabo rozłożonych resztek roślinnych z przewagą mchów w podpoziomach **Ol-Of-Oh**. Podpoziom **Of** jest mniej lub bardziej zbity, brunatny do czarno-brunatnego, poprzerastany grzybniami i korzeniami borówki. Podpoziom **Oh** jest słabo zaznaczony, zazwyczaj czarny lub w ogóle nie wykształcony, przejście do mineralnego poziomu **A** jest ostre. Występuje w siedliskach boru świeżego, rzadziej boru mieszanego świeżego. Spotykany jest także w słabo zdegradowanych siedliskach boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego oraz w skrajnych przypadkach w silnie zdegradowanych lasach świeżych. Zależnie od stopnia rozdrobnienia resztek roślinnych wyróżnia się odmiany: **mor świeży włóknisty** i **mor świeży właściwy**.

Mor świeży włóknisty składa się ze słabo rozłożonych resztek opadu organicznego o zabarwieniu czerwobrunatnym, w podpoziomach **Ol-Of** o łącznej miąższości około 5 cm, w różnym stopniu zbity, sfilcowany grzybniami, poprzerastany korzeniami krzewinek, głównie borówki. Niżej znajduje się podpoziom **Oh** słabo zaznaczający się, czarny, z ostrym przejściem do dobrze wykształconego poziomu **A** o zabarwieniu ciemnoszarym.

Mor świeży właściwy składa się ze słabo rozłożonych resztek organicznych, głównie igliwia, mchów, niekiedy liści o zabarwieniu brunatnym w podpoziomach **Ol-Of**, o łącznej miąższości 7–15 cm, jest poprzerastany grzybniami. Podpoziom **Oh** od ciemno- do czarno-brunatnego jest silnie zhumifikowany, ciągły, przejście do ciemnoszarego poziomu **A** ostre.

Mor wilgotny tworzy się ze słabo rozłożonych resztek roślinnych, z przewagą igliwia i mchów w podpoziomach **Ol-Of** o zabarwieniu od ciemnobrunatnego do czarno-brunatnego. Podpoziom **Oh** o miąższości od kilku do kilkunastu centymetrów, ciągły, składa się z czarnej mazistej w stanie wilgotnym, amorficznej materii z domieszką białych ziaren piasku. Przejście do ciemnoszarego słabo rozwiniętego poziomu **A** jest ostre. Występuje w umiarkowanie wilgotnych borach, niekiedy borach mieszanych w glebach glejowych i glejo-bielicowych. Zależnie od stanu wilgotności i związanej z nią struktury wyróżnia się odmiany: **mor wilgotny mazisty i mor wilgotny murszowaty**.

Mor mokry składa się z torfiastych resztek roślinnych zbiorowisk borowych z udziałem łochyńi, bagna i mchów torfowców. Tworzy sekwencje podpoziomów **Ol-Of-Oh-Aes** o łącznej miąższości 15–20 cm. Podpoziom **Of** jest brunatno-czarny, zbity, poprzerastany korzeniami, wołokowaty, a podpoziom **Oh** – czarny z białymi ziarnami piasku, ciągły, o miąższości 2–4 cm, z ostrym przejściem do poziomu **A**. Niżej leżący poziom **Aes** jest ciemnoszary do szaro-czarnego, z wybielonymi ziarnami kwarcu w glebach glejo-bielicowych torfiastych oraz glejo-bielicach torfiastych, z płytkim poziomem wód gruntowych. Zależnie od głębokości i amplitudy wahań lustra wody w okresie roku i stopnia rozkładu nagromadzonych resztek roślin, w podpoziomie **Of** wyróżnia się odmiany: **mor mokry mazisty, mor mokry murszowaty i mor mokry torfiasty**.

Tangel próchnica (tangelbutwina) powstaje w warunkach chłodno-wilgotnego klimatu wysokogórskiego. Tworzy sekwencję poziomów **Ol-Of-Oh-A** o miąższości łącznej do 60 cm na gruboodłamkowej zwietrzelinie skał granitoidowych, gnejsowych i piaskowców oraz wapińcowych, z odmianą tangelmor w przepuszczalnych rankerach butwinowych (tangelrankerów) i tangelmull rędzin butwinowych (tangelrędzin) pod kosodrzewiną, świerczynami wysokogórkimi i kwaśnymi łąkami alpejskimi. Powstaje z resztek igliwia i roślinności trawiasto-zielnej, ma bardzo zróżnicowaną kwasowość i wysycenie kationami zasadowymi. Na podłożu skał niewęglanowych ma charakter **moru** bardzo kwaśnego o szerokich zakresach C : N. Na skałach wapińcowych w poziomach **Oh-A** znajduje się czarna, dobrze zhumifikowana materia organiczna o charakterze mullu, wysycona kationami zasadowymi z bogatą fauną glebową, szczególnie dżdżownic.

Opis glebowych analiz laboratoryjnych oraz przykłady tabel pomocniczych

Analizy laboratoryjne są ważnym elementem prac siedliskowych wykonywanych na potrzeby gospodarstwa leśnego. Wyniki pozwalają dokładnie określić typ, podtyp i odmianę podtypu gleby oraz scharakteryzować stan siedliska. W celu ujednoczenia wykonywania analiz laboratoryjnych zamieszczono poniżej opisy podstawowych metod.

1. OZNACZANIE SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO (UZIARNIENIA) METODĄ HYDROMETRYCZĄ

Oznaczenie należy wykonać ściśle wg normy PN-R-04032 oraz PN-R-04033.

2. OZNACZANIE ODCZYNU GLEBY

2.1. Kolorymetryczne oznaczanie odczynu za pomocą kwasomierza Helliga

W większe zagłębienie kwasomierza Helliga wsypać szczyptę gleby, lekko ją ugnieść i dodać kroplami tyle wskaźnika, aby całkowicie przykrywał glebę. Po około 3 minutach przechylić lekko kwasomierz, aby wprowadzić wskaźnik do rowka i porównać jego zabarwienie z barwą skali. Metoda ta jest prosta i szybka, ale można nią oznaczać odczyn gleb z dokładnością nie większą niż 0,5 jednostki pH. Poza tym nie nadaje się ona do oznaczania odczynu gleb dających barwne wyciągi.

2.2. Oznaczanie odczynu gleb w zawiesinie wodnej metodą potencjometryczną

A. Próbki mineralne

Do dwóch zlewek o pojemności 50 cm³ odważyć po 10 g powietrznie suchej próbki gleby przesianej przez sito o średnicy oczek 2 mm i dodać po 25 cm³

wody destylowanej. Zawartość zlewek mieszać co 10 minut. Po upływie co najmniej 30 minut mierzyć pH zawiesiny za pomocą uprzednio wyskalowanego pehametru. Obliczyć średnią arytmetyczną z obu pomiarów.

B. Próbkki organiczne

Przy oznaczeniu odczynu próbek organicznych – charakteryzujących się dużą pojemnością wodną – należy zmienić proporcje między próbką gleby a roztworem do 1 : 10. W tym celu do dwóch zlewek o pojemności 50 cm³ odważa się po 3,0 g powietrznie suchej próbki gleby, a następnie dodaje po 30 cm³ wody destylowanej. Zawartość zlewek miesza się co 10 minut. Po upływie co najmniej 6–8 godzin mierzyć pH zawiesiny za pomocą uprzednio wyskalowanego pehametru. Obliczyć średnią arytmetyczną z obu pomiarów.

2.3. Oznaczanie odczynu gleb w zawiesinie z KCl o stężeniu 1 mol·dm⁻³ metodą potencjometryczną

A. Próbkki mineralne

Do dwóch zlewek o pojemności 50 cm³ należy odważyć po 10 g powietrznie suchej próbki gleby przesianej przez sito o średnicy oczek 2 mm i dodać po 25 cm³ roztworu KCl o stężeniu 1 mol·dm⁻³. Zawartość zlewek mieszać co 10 minut. Po upływie co najmniej 2 godzin mierzyć pH zawiesiny za pomocą uprzednio wyskalowanego pehametru. Obliczyć średnią arytmetyczną z obu pomiarów.

B. Próbkki organiczne

Do dwóch zlewek o pojemności 50 cm³ odważyć po 3,0 g powietrznie suchej rozdrobnionej gleby, a następnie dodać po 30 cm³ roztworu KCl o stężeniu 1 mol·dm⁻³. Zawartość zlewek mieszać co 10 minut. Po upływie co najmniej 6–8 godzin mierzyć pH zawiesiny za pomocą uprzednio wyskalowanego pehametru. Obliczyć średnią arytmetyczną z obu pomiarów.

Uwaga: Jeżeli pehametr nie ma funkcji automatycznej kompensacji temperatury, to temperatura roztworów buforowych i badanych zawiesin musi być jednakowa ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$).

2.4. Odczynniki

- 1) Roztwór chlorku potasowego o stężeniu 1 mol·dm⁻³.
 - 2) Roztwory buforowe o pH 4,0, 7,0 i 9,0.
 - 3) Mieszanina wskaźników do kwasomierza Helliga:
- a) 0,02% roztwór czerwieni metylowej: 0,1 g czerwieni metylowej wsk. rozetrzeć w moździerzu z niewielką ilością 96-procentowego alkoholu etylowego odlanego ze 100 cm³, a następnie przenieść roztwór do kolby miarowej o pojemności 500 cm³, używając do tego celu reszty alkoholu etylowego. Dodać 3,7 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³ i uzupełnić zawartość kolby wodą destylowaną,
 - b) 0,04% roztwór błękitu bromotymolowego: 0,2 g błękitu bromotymolowego wsk. rozpuścić w 104 cm³ 96-procentowego alkoholu etylowego, w kolbie

o pojemności 500 cm³. Dodać 3,2 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³ i uzupełnić zawartość kolby wodą destylowaną,

- c) skład mieszaniny: zmieszać objętościowo 1 część 0,02-procentowego roztworu czerwieni metylowej (a) z dwiema częściami 0,04-procentowego roztworu błękitu bromotymolowego (b).

Zabarwienie roztworu powinno być zgnięzielone. Jeżeli roztwór ma barwę żółtawą, dodać kroplami roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³, jeżeli zabarwienie roztworu do użytku jest zielone, dodawać kroplami HCl o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³ do osiągnięcia zabarwienia zgnięzielonego. Roztwór przechowywać w szczelnie zamkniętej butelce z ciemnego szkła.

3. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI WĘGLA ORGANICZNEGO W GLEBIE

3.1. Metoda suchej mineralizacji

Dostępne na rynku automatyczne analizatory węgla różnią się sposobem przeprowadzania tego pierwiastka do postaci CO₂ (piece indukcyjne, piece opornościowe), rodzajem stosowanych katalizatorów (najczęściej CuO, Fe) oraz metodą oznaczania powstałego dwutlenku węgla (metody grawimetryczne, konduktometryczne, chromatograficzne). Zawartość węgla należy oznaczać ściśle wg procedury właściwej dla używanego instrumentu pomiarowego.

Uwaga: Automatyczne analizatory węgla oznaczają **całkowitą** jego zawartość w glebie. Aby otrzymać zawartość węgla organicznego, należy:

- zawartość węgla oznaczać w próbce pozbawionej węglanów lub
- od zawartości węgla oznaczonego w próbce niepreparowanej odjąć jego zawartość w węglanach (oznaczoną metodą Scheiblera).

3.2. Metoda mokrej mineralizacji (zmodyfikowana metoda Tiurina)

Do kolby stożkowej o pojemności 125 cm³ odważyć 0,1–1,0 g gleby przesianej przez sito o średnicy oczek 0,25 mm (masa próbki zależy od przewidywanej ilości węgla). Następnie dodać około 0,2 g HgSO₄ oraz 10 cm³ roztworu K₂Cr₂O₇ o stężeniu 0,07 mol·dm⁻³ z kwasem siarkowym. Roztwór K₂Cr₂O₇ dodawać za pomocą biurety automatycznej. Kolbę przykryć chłodnicą zwrotną (lejkiem) i gotować powoli przez 5 minut. Nie dopuścić do miejscowego przegrzania kolby, powodującego termiczny rozkład dwuchromianu połączony z silnym wrzeniem i w rezultacie zawyżenie wyników analizy. Do każdych 5 próbek gleby dołączyć próbę ślepą zawierającą około 0,2 g HgSO₄ oraz 10 cm³ roztworu K₂Cr₂O₇ o stężeniu 0,07 mol·dm⁻³ z H₂SO₄. Drugą identycznie sporządzoną próbę ślepą przeznaczyć na ustalenie miana soli Mohra. Próby tej nie gotować. Po zakończeniu gotowania odstawić kolbki na 15 minut, po czym spłukać chłodnice zwrotne wodą redestylowaną, rozcieńczając zawartość kolbek do około 50 cm³. Do kolbek dodać po 0,2 cm³ roztworu wskaźnika, a następnie miareczkować ich zawartość

solą Mohra do momentu zmiany zabarwienia z fioletowego poprzez szare na jasnozielone. Ustalić miano soli Mohra poprzez miareczkowanie nie gotowanej próby ślepej.

3.3. Obliczenia

Aby uniknąć błędu spowodowanego termicznym rozkładem części $K_2Cr_2O_7$, w obliczeniach uwzględnia się wyniki miareczkowania ślepych prób (gotowanej i nie gotowanej). Objętość soli Mohra odpowiadającą ilości $K_2Cr_2O_7$, jaka została zredukowana przez węgiel organiczny gleby, oblicza się bezpośrednio ze wzoru:

$$V = (V_b - V_s) \frac{V_u - V_b}{V_u} + (V_b - V_s) [cm^3], \quad (1)$$

gdzie:

V_u – objętość soli Mohra zużyta na miareczkowanie nie gotowanej próby ślepej [cm^3],

V_b – objętość soli Mohra zużyta na miareczkowanie gotowanej próby ślepej [cm^3],

V_s – objętość soli Mohra zużyta na miareczkowanie próbki gleby [cm^3].

Zawartość węgla organicznego (utleniaelnego) oblicza się ze wzoru:

$$C = 0,3 \frac{V \cdot C_m}{n} [\%],$$

gdzie:

V – objętość soli Mohra obliczona wg wzoru (1),

C_m – stężenie soli Mohra [$mol \cdot dm^{-3}$],

n – naważka gleby.

3.4. Odczynniki

1) Roztwór dwuchromianu potasowego o stężeniu $0,07 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ z kwasem siarkowym: 20,5947 g wysuszonego $K_2Cr_2O_7$ cz.d.a. rozpuścić w około 300 cm^3 wody redestylowanej, dodać ostrożnie 500 cm^3 stężonego H_2SO_4 , ostudzić i uzupełnić wodą redestylowaną do 1 dm^3 . Roztwór $K_2Cr_2O_7$ będzie roztworem podstawowym do określenia miana soli Mohra, dlatego musi być sporządzony bardzo dokładnie.

2) Roztwór soli Mohra o stężeniu $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$: rozpuścić 78,427 g $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ cz.d.a. w 50 cm^3 stężonego H_2SO_4 i rozcieńczyć do 1 dm^3 wodą redestylowaną. Z powodu powolnego utleniania, miano soli należy ustalać każdorazowo bezpośrednio przed analizą.

3) Kwas siarkowy (VI) stężony o gęstości $d = 1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

4) Roztwór wskaźnika: rozpuścić 0,100 g kwasu n-fenylantranilowego wsk. oraz 0,107 g Na_2CO_3 cz.d.a. w 100 cm^3 wody redestylowanej.

5) Siarczan (VI) rtęci (II) $HgSO_4$ cz.d.a.

4. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI AZOTU OGÓLNEGO W GLEBIE

4.1. Oznaczanie zawartości azotu ogólnego w glebie przy użyciu analizatorów CN, CNS itp.

Postępować zgodnie z procedurą właściwą dla danego instrumentu.

4.2. Oznaczanie zawartości azotu ogólnego w glebie przy użyciu analizatorów działających w oparciu o metodę Kjeldahla

Postępować zgodnie z procedurą właściwą dla danej wersji instrumentu.

4.3. Oznaczanie zawartości azotu ogólnego w glebie metodą Kjeldahla

4.3.1. Receptura

Około 80 g próbki gleby przesianej przez sito o średnicy oczek 2,0 mm rozetrzeć w moździerzu agatowym lub porcelanowym i przesiać przez sito o średnicy oczek 0,25 mm. Odważyć dwie naważki po 1,0–20 g tak przygotowanej próbki do kolb Kjeldahla (wielkość naważki zależy od spodziewanej zawartości azotu w glebie). Dodać około 0,2 g stopu Devarda, a następnie włączyć ostrożnie po ściankach kolby 15–20 cm³ stężonego kwasu siarkowego ($d = 1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$). Kolbę ogrzewać stopniowo, rozpoczynając od temperatury 100°C, ponieważ w początkowym okresie podgrzewania zawartość się burzy. Gdy w kolbie powstanie jednorodna ciecz (zwykle po upływie około godziny) oraz zaczną wydzielać się białe dymy SO₂, wyłączyć ogrzewanie, a po wystudzeniu kolby dodać do niej mieszaniny katalizującej (około 0,2 g mieszaniny selenowej lub 1,0 g mieszaniny K₂SO₄ i CuSO₄). Zwiększać stopniowo temperaturę pieca, nie dopuszczając do zbyt intensywnego wrzenia zawartości kolby. Ten etap mineralizacji trwa zwykle od kilku do kilkunastu godzin. Gdy płyn nad substratem glebowym stanie się klarowny (zielonkawe zabarwienie znikające w temperaturze pokojowej pochodzi od CuSO₄), wyłączyć ogrzewanie, a po wystudzeniu kolb spłukać ich szyjki wodą destylowaną i ogrzewać jeszcze przez 15 min. Po ponownym wystudzeniu zawartość kolby Kjeldahla przenieść ilościowo do kolby destylacyjnej, rozcieńczyć wodą do około 300 cm³ i dodać 2–3 krople fenoloftaleiny (jeżeli w skład mieszaniny katalizującej wchodził siarczan (VI) miedzi (II), to fenoloftaleina jest niepotrzebna – w zależności od odczynu jony miedzi zmieniają zabarwienie roztworu z niebieskiego na szafirowy). Sprawdzić szczelność zestawu destylacyjnego, a do odbieralnika odmierzyć dokładnie znaną objętość mianowanego roztworu H₂SO₄ o stężeniu 0,1 mol·dm⁻³ oraz kilka kropel czerwieni metylowej (objętość H₂SO₄ zależy od przewidywanej zawartości azotu – H₂SO₄ musi być dodany w nadmiarze). Odmierzyć cylindrem i włączyć do kolby destylacyjnej 50 cm³ roztworu NaOH o stężeniu 40%. Natychmiast zamknąć kolbę korkiem, włączyć obieg wody do chłodnicy i ogrzewać zawartość kolby, stopniowo zwiększając temperaturę aż do momentu

wrzenia. Destylację prowadzić przez 30–40 min, następnie sprawdzić odczyn roztworu spływającego do odbieralnika. Jeżeli odczyn jest obojętny, zakończyć destylację i miareczkować nadmiar kwasu siarkowego w odbieralniku mianowanym roztworem NaOH o stężeniu około $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ do zmiany barwy wskaźnika (czerwieni metylowej lub fenoloftaleiny).

4.3.2. Obliczenia

Zawartość azotu ogólnego w glebie obliczyć z wzoru:

$$N = \frac{28 (V_a C_a - 2 V_b C_b)}{n} [\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}],$$

gdzie:

V_a – objętość H_2SO_4 w odbieralniku [cm^3],

C_a – stężenie H_2SO_4 w odbieralniku [$\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$],

V_b – objętość NaOH zużyta podczas miareczkowania nadmiaru H_2SO_4 [cm^3],

C_b – stężenie NaOH użytego do miareczkowania [$\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$],

n – naważka gleby [g].

4.3.3. Odczynniki

1) Stężony kwas siarkowy (VI) o gęstości $d = 1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

2) Mieszanina siarczanu (VI) miedzi (II) i siarczanu (VI) potasu: dokładnie wymieszać 10 części wagowych $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cz.d.a. z 1 częścią wagową K_2SO_4 .

3) Wodorotlenek sodu roztwór 40-procentowy: w $0,6 \text{ dm}^3$ wody rozpuścić 400 g NaOH cz.

4) Mianowany roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu około $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$; miano roztworu ustalić za pomocą roztworu H_2SO_4 o stężeniu $0,1000 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$; roztwór zabezpieczyć przed kontaktem z CO_2 .

5) Mianowany roztwór kwasu siarkowego (VI) o stężeniu $0,1000 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$; roztwór przygotować z naważki analitycznej.

6) Czerwień metylowa: $0,1 \text{ g}$ czerwieni metylowej wsk. rozpuścić w 50 cm^3 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ cz.d.a.

7) Stop Devarda (proszek).

5. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI WĘGLANÓW W GLEBIE METODĄ SCHEIBLERA

5.1. Receptura

W zależności od przewidywanej zawartości węglanów (można ją określić np. metodą polową wg Nowickiego), do kolbki stożkowej o pojemności 200 ml odważyć $1,0\text{--}10,0 \text{ g}$ gleby przesianej przez sito o średnicy oczek $2,0 \text{ mm}$. Zbiorniczek napełnić 10-procentowym roztworem HCl, zatkać szczelnie korkiem kolbkę stoż-

kową, wykalibrować kalkometr, kranik trójdzielny ustawić tak, aby uzyskać połączenie między kolbkę stożkową i rurą pomiarową, a następnie przelewać stopniowo kwas ze zbiorniczka na glebę. Mieszać zawartość kolbki stożkowej do momentu zakończenia reakcji. Wyrównać poziom CuSO_4 w rurze pomiarowej i w naczyniu wyrównawczym, a następnie odczytać objętość wydzielonego CO_2 oraz zmierzyć temperaturę i ciśnienie atmosferyczne panujące w laboratorium.

5.2. Obliczenia

Zawartość węglanów (w przeliczeniu na CaCO_3) obliczyć z wzoru:

$$\text{CaCO}_3 = 0,446 \frac{VP_1T_0}{nP_0T_1} [\%],$$

gdzie:

V – objętość wydzielonego CO_2 [cm^3],

P_0 – ciśnienie normalne [1033 hPa],

P_1 – ciśnienie w laboratorium [hPa]

T_0 – temperatura w warunkach normalnych [273 °K],

T_1 – temperatura w laboratorium [°K],

n – naważka gleby [g].

5.3. Odczynniki

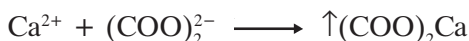
1) Roztwór kwasu solnego o stężeniu 10%: 23,3 cm^3 stężonego HCl ($d = 1,19 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) dodać ostrożnie do 76,7 cm^3 wody destylowanej

2) Roztwór siarczanu (VI) miedzi (II) o stężeniu 5%: 50,0 g CuSO_4 cz. rozpuścić w 950 cm^3 wody destylowanej.

6. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI ZASADOWYCH KATIONÓW WYMIENNYCH W GLEBIE

6.1. Receptura

Do zlewki o pojemności 100 cm^3 odważyć 10 g gleby przesianej przez sito o średnicy oczek 2,0 mm i dodać taką ilość roztworu $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ o stężeniu 1 $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, aby pokrył on glebę warstwą o grubości 2 cm. Zawartość zlewki wymieszać dokładnie bagietką i pozostawić na 24 godziny. Ponownie wymieszać zawartość zlewki i przenieść płyn znad osadu poprzez sącdek twardy do kolby miarowej o pojemności 200 cm^3 . Do zlewki z glebą dodać niewielką ilość roztworu $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, wymieszać zawartość i – po całkowitym przesączeniu się poprzedniej porcji – przenieść płyn znad osadu na sącdek. Przemywanie gleby przez dekantację powtarzać aż do zaniku reakcji eluatu na obecność jonów Ca:



Zawartość kolby miarowej uzupełnić do kreski roztworem $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ o stężeniu $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ i dokładnie wymieszać. W tak przygotowanym wyciągu oznaczać zawartość Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ i Na^+ za pomocą metod spektrometrii emisyjnej lub absorpcyjnej, postępując zgodnie z procedurą właściwą dla używanej aparatury pomiarowej.

6.2. Obliczenia

Wyniki pomiarów poszczególnych zasadowych kationów wymiennych wyrazić w centymolach ładunku na kilogram gleby ($\text{cmol}_c\cdot\text{kg}^{-1}$). Obliczyć sumę zasad z wzoru:

$$Sz = Ca + Mg + K + Na [\text{cmol}_c\cdot\text{kg}^{-1}],$$

gdzie:

Ca , Mg , K , Na – zawartość kationów wyrażona w $\text{cmol}_c\cdot\text{kg}^{-1}$.

6.3. Odczynniki

1) Roztwór octanu amonu o stężeniu $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$: w kolbie miarowej o pojemności 1 dm^3 zawierającej około 500 cm^3 wody destylowanej rozpuścić 1 mol ($77,032 \text{ g}$) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ cz.d.a. i uzupełnić wodą destylowaną do kreski. Odczyn roztworu musi mieć odczyn obojętny (pH 7,0 – sprawdzić za pomocą pehametru). Odczyn roztworu doprowadza się do pH 7,0 za pomocą rozcieńczonych roztworów NH_4OH lub CH_3COOH .

2) Roztwór szczawianu amonowego o stężeniu $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$: w kolbie miarowej o pojemności 1 dm^3 zawierającej około 500 cm^3 wody destylowanej rozpuścić 1 mol (124 g) $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ cz.d.a. i uzupełnić wodą destylowaną do kreski.

3) Wzorce Ca , Mg , K , Na : roztwory wzorcowe przygotować zgodnie z wymogami metodycznymi właściwymi dla używanej aparatury pomiarowej.

7. OZNACZANIE KWASOWOŚCI WYMIENNEJ (HW) METODĄ KAPPENA I ZAWARTOŚCI GLINU RUCHOMEGO W GLEBIE METODĄ SOKOŁOWA

7.1. Receptura

Do butelki o pojemności 330 cm^3 odważyć 80 g gleby przesianej przez sito o średnicy oczek $2,0 \text{ mm}$ i dodać 200 cm^3 roztworu KCl o stężeniu $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Zawartość butelki wytrząsać przez 1 godzinę, a następnie przesączyć do kolby stożkowej o pojemności 200 cm^3 . Do 2 kolb stożkowych o pojemności 100 cm^3 odmierzyć po 50 cm^3 przesączu, po czym do jednej kolby dodać 5 cm^3 roztworu NaF o stężeniu $3,5\%$. Zawartość obu kolb gotować przez 5 min od momentu wrzenia, dodać po $2-3$ krople fenoloftaleiny i miareczkować na gorąco mianowanym roztworem NaOH o stężeniu około $0,05 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ do momentu uzyskania słabo różowego zabarwienia nie znikającego przez 1 min .

7.2. Obliczenia

Kwasowość wymienną obliczyć z wzoru:

$$Hw = C_m \cdot V_1 \cdot 1,75 \cdot 5 \text{ [cmol}_c \cdot \text{kg}^{-1}\text{]},$$

gdzie:

V_1 – objętość NaOH, jaka zeszła na miareczkowanie próbki bez dodatku NaF [cm],

C_m – stężenie molowe NaOH [mol·dm⁻³].

Zawartość glinu ruchomego obliczyć z wzoru:

$$Al = C_m(V_1 - V_2) \cdot 1,75 \cdot 5 \text{ [cmol}_c \cdot \text{kg}^{-1}\text{]},$$

gdzie:

V_1 – objętość NaOH, jaka zeszła na miareczkowanie próbki bez dodatku NaF [cm],

V_2 – objętość NaOH jaka zeszła na miareczkowanie próbki z dodatkiem NaF [cm],

C_m – stężenie molowe NaOH [mol·dm⁻³].

7.3. Odczynniki:

1) Roztwór chlorku potasowego o stężeniu 1 mol·dm⁻³: 1 mol (74,55 g) KCl cz.d.a. rozpuścić w kolbie miarowej o pojemności 1 dm³; uzupełnić do znaku wodą destylowaną.

2) Roztwór fluorku sodu o stężeniu 3,5%.

3) Mianowany roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu około 0,05 mol·dm⁻³: miano roztworu ustalić za pomocą roztworu H₂SO₄ o stężeniu 0,1000 mol·dm⁻³ przygotowanego z naważki analitycznej; roztwór zabezpieczyć przed kontaktem z CO₂.

4) Roztwór fenoloftaleiny o stężeniu 1,0%.

8. OZNACZANIE KWASOWOŚCI HYDROLITYCZNEJ GLEBY (HH) METODĄ KAPPENA

8.1. Receptura

Do polietylenowej butelki o pojemności 330 cm³ odważyć 80 g powietrznie suchej gleby przesianej przez sito o średnicy oczek 2 mm. Dodać 200 cm³ roztworu octanu wapniowego o stężeniu 0,5 mol·dm⁻³. Zawartość butelki wytrząsać przez 1 godzinę, następnie sączyć zawiesinę, odrzucając pierwszą, mętną partię przesącza. Odmierzyć 100 cm³ przesącza do kolby stożkowej i miareczkować wobec fenoloftaleiny mianowanym roztworem NaOH o stężeniu około 0,05 mol·dm⁻³ do słabo różowego zabarwienia nie znikającego w ciągu 1 min.

8.2. Obliczenia

Wartość kwasowości hydrolitycznej obliczyć z wzoru:

$$Hh = 1,5 \cdot C_m \cdot V \cdot \frac{100}{n} \text{ [cmol}_c \cdot \text{kg}^{-1}\text{]},$$

gdzie:

C_m – stężenie NaOH [$\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$],

V – objętość NaOH zużyta podczas miareczkowania przesączu [cm^3],

n – masa gleby odpowiadająca 100 cm^3 przesączu [g].

8.3. Odczynniki

- 1) Roztwór fenoloftaleiny o stężeniu 1,0%.
- 2) Roztwór octanu wapniowego o stężeniu $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$,
- 3) Mianowany roztwór wodorotlenku sodowego o stężeniu około $0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

9. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH (CD, CU, PB, ZN) W GLEBIE

9.1. Mineralizacja gleby w wodzie królewskiej

Do kolby do mokrej mineralizacji o pojemności 100 cm^3 odważyć $2,00 \text{ g}$ gleby przesianej przez sito o średnicy oczek $2,0 \text{ mm}$ i dodać tyle wody redestylowanej, aby otrzymać konsystencję papki. Następnie dodać ostrożnie:

- 15 cm^3 stężonego kwasu solnego ($d = 1,19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$),
- 5 cm^3 kwasu (V) azotowego ($d = 1,40 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) oraz
- 10 cm^3 roztworu nadtlenku wodoru o stężeniu 10%.

Kolbę przykryć chłodnicą zwrotną i gotować powoli przez 2 godziny. Chłodnicę opłukać wodą destylowaną (użyć nie więcej niż $30 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$) i gotować zawartość kolby przez dalsze 15 min. Po wystygnięciu kolby do temperatury pokojowej, usunąć chłodnicę zwrotną i sączyć zawartość kolby przez gęsty kwasoodporny sączonek do kolby miarowej o objętości 100 cm^3 . Po przesączeniu zawartości kolby do mineralizacji pięciokrotnie przemyć sączonek niewielką ilością gorącego roztworu kwasu azotowego (V) o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Po ostudzeniu zawartość kolby miarowej uzupełnić do znaku chłodnym roztworem kwasu azotowego (V) o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

9.2. Oznaczanie zawartości Cd, Cu, Pb, Zn w roztworze

W roztworze przygotowanym wg receptury podanej w punkcie 9.1. oznaczać zawartość Cd, Cu, Pb, Zn za pomocą metod spektrometrii emisyjnej lub absorpcyjnej, postępując zgodnie z procedurą właściwą dla używanej aparatury pomiarowej.

9.3. Odczynniki

- 1) Stężony kwas solny o gęstości $d = 1,19 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
- 2) Stężony kwas azotowy (V) o gęstości $d = 1,40 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
- 3) Roztwór nadtlenu wodoru o stężeniu 10%.
- 4) Roztwór kwasu azotowego (V) o stężeniu $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- 5) Wzorce Cd, Cu, Pb, Zn; roztwory wzorcowe przygotować zgodnie z wymogami metodycznymi właściwymi dla używanej aparatury pomiarowej.

10. OZNACZANIE GĘSTOŚCI OBJĘTOŚCIOWEJ GLEBY

10.1. Receptura

Gęstość objętościową oznacza się w próbkach o nienaruszonej strukturze pobieranych z poszczególnych poziomów genetycznych prostopadle do ściany profilu glebowego za pomocą stalowego cylindra o ściśle określonej pojemności. Po pobraniu próbki cylinderki należy natychmiast zamknąć szczelnie z obu stron plastikowymi przykrywkami. Po przewiezieniu do laboratorium cylinderek z próbką odkryć, umieścić na sączku i suszyć w temperaturze 105°C do stałej masy, po czym zważyć cylinderek z glebą, a następnie – po usunięciu gleby, umyciu i wysuszeniu cylinderka – zważyć pusty cylinderek.

10.2. Obliczenia

Gęstość objętościową obliczyć z wzoru:

$$\text{Gęstość obj.} = \frac{m_1 - m_2}{V} \text{ [g}\cdot\text{cm}^{-3}\text{]},$$

gdzie:

m_1 – masa cylinderka z glebą [g],

m_2 – masa pustego cylinderka [g],

V – objętość wewnętrzna cylinderka [cm^3].

11. TABELE POMOCNICZE, PRZYDATNE DO INTERPRETACJI WYNIKÓW ANALIZ

Tabela 23. Skala odczynu gleb leśnych

Odczyn gleb	pHc (w H_2O)	pHw (w KCl)	pH wg Helliga
Bardzo silnie kwaśny	< 4,5	< 3,5	< 4,0
Silnie kwaśny	4,5–5,5	3,5–4,5	4,0–4,5
Kwaśny	5,5–6,0	4,5–5,5	4,5–5,5
Słabo kwaśny	6,0–6,8	5,5–6,5	5,5–6,5
Obojętny	6,8–7,2	6,6–7,2	6,5–7,2
Słabo alkaliczny	7,2–8,0	7,2–8,0	7,2–8,0
Alkaliczny	> 8,0	> 8,0	> 8,0

Tabela 24. Szacunkowa ocena zawartości węglanów w glebie

Wydzielanie CO ₂ po potraktowaniu 10% HCl*	Określenie gleby	Oznakowanie w opisie gleby	Przybliżona zawartość CaCO ₃ w %
Bez reakcji	niewęglanowa	Ca0	0
Słaba reakcja, niewidoczna, słychać szum pękających baniek CO ₂	uboga w węglany	Ca1	< 0,5–2,0
Krótkotrwały szum z wydzielaniem niewielkiej ilości piany CO ₂	węglanowa	Ca2	2,0–10,0
Długotrwałe wydzielanie piany CO ₂	bogata w węglany	Ca3	> 10,0

* Przy zawartościach węglanów powyżej 10% masy na ogół przy zastosowaniu próby z HCl dalszy podział jest niemożliwy.

Tabela 25. Ocena zawartości próchnicy w glebach leśnych

Określenie próchniczności gleby	Ocena w % masy
Bez próchnicy (niepróchniczna)	0
Bardzo słabo próchniczna	poniżej 1
Słabo próchniczna	1–2
Średnio próchniczna	2–5
Silnie próchniczna	5–10
Bardzo silnie próchniczna	10–15
Skrajnie próchniczna	15–20
Organiczna	ponad 20

* Przy zawartościach węglanów powyżej 10% masy na ogół przy zastosowaniu próby z HCl dalszy podział jest niemożliwy.

Oceny dokonuje się w poziomie glebowym na podstawie intensywności barwy materiału glebowego i wizualnego rozpoznania. Dokładną ocenę wykonuje się na podstawie laboratoryjnego oznaczenia procentowej zawartości C-organicznego w próbce i następnie przez przemnożenie wyniku przez współczynnik 1,724 w próbach mineralnych i współczynnik 2,0 w próbach organicznych (powyżej 20% wagowych materii organicznej).

Rozszerzona charakterystyka stanu siedlisk leśnych

Grupa stanów siedlisk Opis stanu	Stan siedliska leśnego		Charakterystyka i cechy rozpoznawcze (właściwości wierzchnich warstw gleby, typ i podtyp próchnicy, stosunki wodne w glebie, drzewostan, runo)
	Nazwa	Symbol	
Siedliska w stanie naturalnym i zbliżonym do naturalnego Ekosystem znajduje się w stanie równowagi ekologicznej polegającej na zgodności naturalnej lub mało zmienionej szaty roślinnej z warunkami siedliska.	Naturalny	N1	– właściwości wierzchnich poziomów i warstw gleby, typ próchnicy, drzewostan i runo niezmienione – zgodne z warunkami siedliska w stanie naturalnym
	Zbliżony do naturalnego (z drzewostanami o składzie gatunkowym niezgodnym z gospodarczym typem drzewostanu)	N2	– właściwości wierzchnich poziomów i warstw gleby, typ próchnicy i runo niezmienione – zgodne z warunkami siedliska w stanie naturalnym
Siedliska zniekształcone lub przekształcone A. Siedliska zniekształcone Siedliska słabo zmienione przez niewłaściwą gospodarkę leśną, wypasy, grabienie ściółki leśnej, nawożenie, zmiany warunków wodnych bądź inne czynniki. Cechy łatwo zmienne siedliska są zmienione, lecz nie wskazują na inny typ siedliska leśnego niż jego cechy trwałe.	Zniekształcony		– w glebie często zachowana jest warstwa płuźna (20–30 cm), co najmniej przez 1–2 pokolenia drzewostanu. Wyróżnia się odmiany porolne gleb i/lub agrotroficzne – w pierwszej generacji lasu: – gleba w pierwszym okresie rozwoju drzewostanu nie ma prawidłowo wykształconego poziomu O; poziom ten wykształca się z czasem (z wiekiem drzewostanu) w zależności od typu gleby, – w wierzchnich poziomach i warstwach gleby często wskaźnik pH jest podwyższony oraz występuje zachwianie stosunków ilościowych składników mineralnych (nadmiar azotu w relacji do potasu), – w runie przeważają gatunki łąkowe i polne, głównie trawy – brak wykształconych układów symbiotycznych sprzyja rozwojowi szczególnie chorób korzeni, które występują w 1 i 2 pokoleniu lasu
		Porolne, siedliska na terenach zalesionych bądź planowanych do zalesienia, gdzie gleby przez długi okres były użytkowane rolniczo	Z1a	– drzewostan (zazwyczaj sosnowy lub świerkowy) niezgodny z warunkami siedliskowymi – runo słabo zmienione; na siedliskach lasowych pojawiają się gatunki oligotroficzne, a na siedliskach borowych, jest zwiększony udział mszaków oraz gatunków oligotroficznych – zubożenie próchnicy – zmiana najczęściej o jeden typ – występują odmiany gleb – mezo- i/lub oligotroficzne
		Zniekształcony na skutek niewłaściwej gospodarki	Z1b
		Zniekształcony nawożeniem (agrotechnicznie)	Z1c

Grupa stanów siedlisk Opis stanu	Stan siedliska leśnego		Charakterystyka i cechy rozpoznawcze (właściwości wierzchnich warstw gleby, typ i podtyp próchnicy, stosunki wodne w glebie, drzewostan, runo)
	Nazwa	Symbol	
			<ul style="list-style-type: none"> – roślinność runa i podszyciu ulega słabemu przekształceniu, pojawiły się gatunki roślin eutroficznych (w tym synatropijnych i nitrofilnych), obcych dla danego typu siedliskowego lasu w stanie naturalnym – przesuszenie wierzchnich poziomów i warstw gleby – zmiana próchnicy na typy towarzyszące glebom o mniejszej wilgotności – występowanie odmian gleb – odwodnione – w typach siedliskowych Oi, OJ oraz LMb: <ul style="list-style-type: none"> – występuje murzenie torfu, – następuje przemieszczanie wapnia w głąb profilu, – w runie częściowo ustąpiły gatunki roślin o większych wymaganiach wilgotnościowych, pojawiły się gatunki siedlisk świeżych i wilgotnych, w tym w zwiększonej ilości pokrzywa zwyczajna oraz śmiatek darniowy, – sukcesja zmierza w kierunku wytworzenia siedlisk L w bądz LMw – w typach siedliskowych Bb oraz BMb z glebami z torfów wysokich: <ul style="list-style-type: none"> – mineralizacja przebiega powoli, a proces murszenia pozostaje w stadium inicjalnym (słabo wykształcony poziom M₁). W Bb zaznacza się w drzewostanie wzrost udziału brzozy omszonej oraz może się pojawiać świerk, – sukcesja zmierza w kierunku wytworzenia siedlisk Bw bądz BMw, – ustępowanie torfowców oraz silniejszy rozwój gatunków siedlisk wilgotnych i świeżych – W siedliskach wilgotnych: <ul style="list-style-type: none"> – nastąpił częściowy zanik oglejenia redukcyjnego, nad poziomem wody gruntowej wykształca się poziom oksydacyjny lub strefa wyraźnej żelazistych, – ustępowanie gatunków roślin siedlisk wilgotnych na korzyść gatunków roślin siedlisk świeżych – w glebach glejo-bielcowych i ubogich glebach glejowych powstają możliwości scementowania poziomu oksydacyjno-fluwialnego
	Zniekształcony odwodniony	ZId	
	Zniekształcony zawodniony	ZIe	<ul style="list-style-type: none"> – występuje większa wilgotność wierzchnich warstw gleby – pojawia się oglejenie – występują odmiany gleb – zawodnione i gruntowoglejowe – próchnica przekształca się w typy towarzyszące glebom o większej wilgotności – w warstwach mszystej, runa oraz podszyciu występują gatunki o większych wymaganiach wilgotnościowych, np. torfowiec, turzyce, wierzby

Grupa stanów siedlisk Opis stanu	Stan siedliska leśnego		Charakterystyka i cechy rozpoznawcze (właściwości wierzchnich warstw gleby, typ i podtyp próchnicy, stosunki wodne w glebie, drzewostan, runo)
	Nazwa	Symbol	
<p>B. Siedliska przekształcone Siedliska, w których wskutek gospodarczego, dużego obniżenia poziomu wód gruntowych (silnego odwodnienia) bądź jego podniesienia (zawodnienia) dokonały się daleko idące zmiany jakościowe prowadzące do powstania nowego układu ekologicznego i ukształtowania innego typu siedliska</p>	Silnie zniekształcony	Silnie zniekształcony na skutek niewłaściwej gospodarki	<ul style="list-style-type: none"> - w wierzchnich poziomach gleby często stwierdza się: - pogorszenie typu próchnicy leśnej co najmniej o dwa typy, - obniżenie pH i stopnia wysycenia kompleksu sorcyjnego zasadami, - pojawiają się odmiany gleb – mezo- i oligotroficzne, - zubożenie w azot i inne składniki odżywcze, - cechy wtórnego bielocowania, głównie w glebach rdzawych, brunatnych i pływowych - roślinność dna lasu jest silnie zmieniona pod względem składu gatunkowego i wskazuje na siedliska uboższe o jeden typ w przypadku siedlisk borowych i o dwa typy w przypadku siedlisk lasowych, w runie dominują gatunki oligotroficzne - drzewostan może mieć obniżoną bonitację
	Przekształcony	Przekształcony odwodniony	Z3a

Grupa stanów siedlisk Opis stanu	Stan siedliska leśnego		Charakterystyka i cechy rozpoznawcze (właściwości wierzchnich warstw gleby, typ i podtyp próchnicy, stosunki wodne w glebie, drzewostan, runo)
	Nazwa	Symbol	
	Uszczegółowienie		<ul style="list-style-type: none"> – w pierwotnych (naturalnych) typach siedliska leśnego Bb i BMb: – procesy przekształcania gleb wytworzonych z torfów wysokich, spowodowane silnym osuszeniem, przebiegają stosunkowo wolno, a murszenie zachodzi w płytkiej warstwie gleby (do 15–20 cm), – przesuszone torfy wykazują skłonność do osiadiania, w efekcie czego powstają nierówności na ich powierzchni, – w runie zamikają gatunki związane z torfowiskami – w siedliskach wilgotnych gleby mineralne i organiczno-mineralne ulegają przesuszeniu i typologicznemu przekształceniu (np. w łęgach powstają Lw lub Lśw), a siedliska tracą swój wilgotny charakter. O obniżeniu poziomu wody gruntowej świadczą występujące w profilu glebowym ślady ogłębienia oksydacyjnego – w glebach glejowo-bielicowych i ubogich glebach glejowych często wykształcają się warstwy rudawca
	Przekształcony zawodniony	Z3b	<ul style="list-style-type: none"> – zmiana typów próchnic na odpowiadające wilgotniejszym typom siedlisk – wykształcenie się poziomów glejowych – pojawiają się podtypy i odmiany gleb – glejowe, a w skrajnych przypadkach murszaste i torfiaste – pojawienie się i rozwój higrofitów – osłabienie lub zamieranie drzewostanów – zmiana wilgotności o jedną grupę, a w przypadku pokrycia powierzchni wodą – przekształcenie gleby leśnej w mokradło – dłuższe trwające zawodnienie powoduje zmiany w roślinności leśnej. Odcięcie dopływu powietrza do korzeni drzew powoduje masowe ich wydzielanie, aż do całkowitego zamarcia drzewostanu – w warstwie ziół pojawiają się gatunki higrofile, hydrofile a także bagienne (helofity)
	Przekształcony nawożony	Z3c	<ul style="list-style-type: none"> – zmiany właściwości wierzchnich poziomów i warstw gleby w kierunku zwiększenia troficznosci, w tym typu próchnicy – występowanie gatunków roślin o wyższych wymaganiach troficznych – podwyższona bonitacja drzewostanu – pojawiają się odmiany gleb – sylwitroficzne

Grupa stanów siedlisk Opis stanu	Stan siedliska leśnego		Charakterystyka i cechy rozpoznawcze (właściwości wierzchnich warstw gleby, typ i podtyp próchnicy, stosunki wodne w glebie, drzewostan, runo)
	Nazwa	Symbol	
Siedliska zdegradowane	Zdegradowany	D1	<ul style="list-style-type: none"> – obniżenie przyrostu wysokości, pogorszenie zdrowotności drzew, uszkodzenie aparatu asymilacyjnego drzew, wyrażające się redukcją i przebarwieniem – ustępowanie gatunków wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza: porostów (głównie z drzew) oraz z warstwy runa, m.in. porostów i mchów <i>Dicranum polysetum</i>, <i>Hylacomium splendens</i>
		D2	<ul style="list-style-type: none"> – w wierzchnich poziomach gleby następuje akumulacja imitowanych i dostających się do gleby szkodliwych substancji chemicznych. Charakter zachodzących przekształceń zależy od jakości, ilości i czasu oddziaływania tych zanieczyszczeń na procesy glebowe. W próchnicy leśnej następuje zahamowanie rozkładu ściółki (igłowiec w podpoziomiu Ol uzyskuje ciemne tony zabarwienia). W zależności od składu chemicznego imisji pojawiają się odmiany gleb – obciążone, skażone, zakwaszone itp. – w warstwie zielonej pojawiają się gatunki syntantropijne, ruderalne, których nie spotyka się w zbiorowiskach leśnych. Dno lasu często opanowuje trzcinnik piaskowy – w drzewostanie objawami degradacji są: <ul style="list-style-type: none"> – silne uszkodzenia aparatu asymilacyjnego drzew (przeświecienie koron), – przeredzenie drzewostanu na skutek intensywnego wydzielania się posuszu – zahamowanie przyrostu i obniżenie bonitacji drzewostanu od jednej do dwóch klas
	Zewasowany	D3a	– po zaprzestaniu działania czynnika sprawczego (człowieka, katastrofy – powodzie, erozja itp.) las wkracza samoistnie, można sadzić drzewa bez rekultywacji terenu bądź specjalnego przygotowania gleby
		D3b	– po zaprzestaniu działania czynnika sprawczego, teren został zrehabilitowany i istnieją warunki do posadzenia drzew oraz powstania zbiorowiska drzewiastego, które z czasem może przekształcić się w las
D3c		– po zaprzestaniu działania czynnika sprawczego należy stworzyć warunki (wykonać rekultywację terenu) do posadzenia drzew oraz powstania zbiorowiska drzewiastego, które z czasem może przekształcić się w las	
	Niemożliwe do zagospodarowania	D3d	– tereny takie powinny być przeklasyfikowane, np. na nieużytki

Łamanie
Studio Grafiki Komputerowej ARTPRESS s.c.
ul. Poznańska 281, 88-100 Inowrocław
tel. (0-52) 354-95-10, (0-52) 354-95-15
e-mail: firma@artpress.com.pl
<http://www.artpress.com.pl>

Druk i oprawa
DRUK INTRO SA Inowrocław, tel. (052) 354-94-60