

Badania gleboznawcze w programie Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego

Wprowadzenie

Stacjonarne badania gleboznawcze prowadzone w ramach Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w Polsce należy oprzeć na dobrze rozpoznanej i sparametryzowanej pokrywie glebowej.

Rozpoznanie i sparametryzowanie różnych charakterystyk glebowych w ZMŚP musi obejmować zarówno obiekty punktowe, mikrozlewnie katen stokowych, zlewnie rzeczne I rzędu, także zlewnie obszarów bezodpływowych powierzchniowo, jak również małe i średnie zlewnie rzeczne i jeziorne (Kostrzewski 1993a, b). Opracowania warunków glebowych dla wyżej wymienionych obiektów różni się muszą szczegółowością badań i skalą przedstawionych opracowań. Badania kartograficzno - gleboznawcze prowadzone według odpowiedniej metodyki na wyżej wymienionych obiektach ZMŚP muszą swój punkt wyjścia oprzeć na wynikach badań dotychczasowych, krytycznie je ocenić i wkomponować, o ile to możliwe, w system badań bieżących.

Ocena dotychczasowych badań kartograficzno-gleboznawczych

Dotychczasowe badania kartograficzno - gleboznawcze dostarczyły kilku rodzajów map glebowych i glebowo - rolniczych. Są to mianowicie mapy podstawowe:

1. Mapa gleb Polski w skali 1 : 1.000.000 z charakterystyką gleb wyróżnionych, opracowana przez Zawadzkiego i in. (w wyd. Geolog, 1974).
2. Mapa gleb Polski w skali 1 : 750.000 opracowana przez gleboznawców polskich (Wyd. Geolog, 1956).
3. Mapa gleb Polski w skali 1 : 500.000 z objaśnieniami opracowanymi przez B. Dobrzańskiego i in. (Wyd. Geolog, 1972).
4. Mapa gleb Polski w skali 1 : 300.000 wraz z tekstem opisowym opracowanym w latach 1950 - 1961 przez gleboznawców polskich (Wyd. Geolog, 1961).
5. Mapy glebowo - rolnicze opracowane wg standardów IUNG na podstawie materiałów terenowych bonitacyjnej klasyfikacji gleb (1956 - 1970) oraz uzupełniających badań gleboznawczych. Opracowano wielkoskalowe mapy glebowo - rolnicze w skalach: 1:5.000, 1:10.000, a także mapy średnioskalowe 1:25.000, 1:100.000 oraz mapy małoskalowe 1:1.000.000. Są to mapy glebowo - rolnicze nie spełniające na ogół kryteriów i standardów map glebowych zarówno co do współczesnych definicji glebowych jednostek taksonomicznych i kartograficznych, jak również metod badań oraz intensywności badań terenowych w relacji do skali map publikowanych. Mapy te mają dużą wartość rolniczą, mniejszą natomiast przyrodniczą.

Wspomnieć przy tym wypada o wielu mapach glebowych opracowanych w różnych skalach dla większych regionów, powiatów, gmin, projektów melioracyjnych, nadleśnictw, i in. Mapy te, aczkolwiek mogą być bardzo pomocne w ZMŚP, nie mogą jednak w pełni zastąpić badań kartograficzno-gleboznawczych przeprowadzonych pod kątem monitoringu środowiska przyrodniczego.

Metody kartografii gleb

Podstawowe materiały wyjściowe

Przed przystąpieniem do kartografii gleb jakiegoś obiektu należy zgromadzić możliwie wszystkie materiały kartograficzne tego obiektu, tj. istniejące mapy glebowe w różnych skalach, mapy geomorfologiczne, geologiczne, hydrogeologiczne, naturalnej roślinności itp. Szczególnie starannie należy ocenić mapy topograficzne. Mapy topograficzne w skali 1:10.000 z warstwicami co 1,25 m powinny stanowić podstawowy podkład kartograficzny do badań gleboznawczych zlewni. Podstawowym materiałem podkładowym mogą być także aktualne panchromatyczne zdjęcia lotnicze w przybliżonej skali 1:7.500 do 1:15.000, mające pokrycie około 65% w szeregach i około 15% w pasach. Najlepiej, gdyby były wykonane z nalogów wczesną wiosną (do końca kwietnia) lub jesienią (wrzesień - listopad). Należy przygotować komplet zdjęć stykowych na grubym papierze lśniącym i dwa komplety - na grubym papierze półmatowym.

Terenowe badania gleboznawcze i skala mapy glebowej.

W badaniach kartograficzno-gleboznawczych w Polsce często mylona jest skala mapy glebowej ze skalą mapy topograficznej. Skala mapy topograficznej określana jest przez ustalenie stosunku długości zmierzonych na mapie do długości zmierzonych w terenie. Natomiast skala mapy glebowej mierzona jest dokładnością odwzorowania na mapie pokrywy glebowej. Optymalny stopień dokładności odwzorowania pokrywy glebowej to takie jej odwzorowanie na mapie, by najdrobniejsze szczegóły pokrywy glebowej znajdowały się na granicy możliwości naniesienia ich na mapę, a następnie ich odczytanie przez osobę mającą normalny wzrok bez pomocy przyrządów optycznych. Na ogół przyjmuje się, że najmniejsza powierzchnia prezentowana i zdefiniowana na mapie powinna wynosić $1/4 \text{ cm}^2$, tj. kwadrat na mapie o boku 5 mm, lub okrąg o promieniu $r = 2.8 \text{ mm}$. Gdy kontury powierzchni kartowanej są równoległe (pasmowy układ gleb), nie powinny się one przybliżać do siebie na mniejszą odległość niż 2 mm (np. wąskie pasma gleb aluwialnych w dolinach rzecznych). Jest to tak zwane "prawo ćwierci" Cruickshanka (1972).

Skala mapy glebowej wynosi np. 1:N, tj. 1 cm na mapie odpowiada w terenie N cm. [$1/4 \text{ cm}^2$ odpowiada na mapie $N' = N^2/4$]. Gdy np. $N=N' \cdot 10.000$ to $1/4 \text{ cm}^2$ na mapie odpowiada $N^2/4 \cdot (10.000)^2 \text{ cm}^2$ lub $N^2/4 \cdot (10.000 \cdot 0,01)^2 \text{ m}^2$ lub $N^2/4 \text{ ha}$. Ażeby wykonać mapę glebową we wspomnianej skali ($1/N' \cdot 10.000$), należy wykonać 1 obserwację (wiercenie, odkrywkę) na $N^2/4 \text{ ha}$, a więc 1 wiercenie na 2.500 m^2 . Gdy kartujemy gleby w skali 1:20.000 to musimy wykonać 1 punkt obserwacyjny na 1 ha, jeśli w skali 1:10.000 - to 4 wiercenia na 1 ha, a jeżeli w skali 1:5.000 - to odpowiednio 16 wierceń na ha. Są to więc teoretyczne zagęszczenia punktów obserwacyjnych na jednostkę powierzchni mapy, wynikające z "prawa ćwierci".

To zagęszczenie punktów obserwacyjnych na jednostkę powierzchni terenu w kartografii gleboznawczej możemy zredukować w zależności od złożoności pokrywy glebowej. Pewne sugestie w tym względzie prezentuje tab.16.1. Wynika z niej jednoznacznie, że o skali mapy decyduje dokładność odwzorowania na mapie pokrywy glebowej, a ta z kolei zależy od liczby punktów badawczych na jednostkę powierzchni mapy. Dlatego też sama mapa glebowa prezentowana w określonej skali bez standardowych objaśnień o metodzie jej sporządzania i bez podania przeciętnej liczby punktów badawczych na jednostkę powierzchni terenu, nie może mieć większej wartości dla użytkownika chcącego się tą mapą posługiwać praktycznie.

W tab. 16.2 pokazano możliwości redukcji zagęszczenia punktów obserwacyjnych przy zastosowaniu współczesnych technik kartografii gleb. Dotyczy to głównie map średnioskalowych i małoskalowych. Przy sporządzaniu map wielkoskalowych interpretacja zdjęć lotniczych jest pomocna w prawidłowym okonturowaniu kartograficznych jednostek glebowych; dokładność narysowanych konturów określa również dokładność mapy glebowej.

W tab. 16.3 podano najmniejsze okonturowane powierzchnie przy określonej skali mapy (wg van Wambecke i Farbesa, 1986). Z tego wynika, że jeżeli w jakiejś skali mapy glebowej nie okonturuje się jednostek glebowych o wymaganym minimalnym areale, to mapa ta musi mieć zmniejszoną skalę. Wszystkie zatem dotychczasowe nasze mapy glebowe wymagają weryfikacji skali w aspekcie zagęszczenia punktów badawczych na jednostkę powierzchni terenu oraz najmniejszej okonturowanej jednostki glebowej.

Przyjęta systematyka gleb i klasyfikacja gleb w terenie.

Systematyka i klasyfikacja gleb jest podstawą ich kartografii. Są one również podstawą wielu działań obiektywnych w obrębie środowiska przyrodniczego, a m.in.:

- stanowią naukowe podstawy do przenoszenia (transferu) doświadczeń w obrębie podobnych środowisk przyrodniczych;
- są podstawą porównywania i oceny wyników określonych doświadczeń prowadzonych w różnych warunkach środowiska przyrodniczego;
- stanowią podstawę opracowywania planów badań terenowych;
- służą jako podstawowy dokument szkoleniowy, badawczy, jak również działalności gospodarczej w środowisku;
- są ważnym środkiem porozumiewania w międzynarodowych kontaktach i wymianie doświadczeń w badaniach środowiska przyrodniczego.

Stąd też powstaje konieczność poważnego potraktowania środowiska glebowego i jego systematyki w ZMŚP. W "Manual for Integrated Monitoring - Programme Phase 1993 - 1996" zalecono, ażeby badania kartograficzno - gleboznawcze były prowadzone wg stałej siatki, która będzie wykorzystywana również do badań roślinności. Jako podstawę klasyfikacji gleb proponuje się przyjęcie systemu ostatniej klasyfikacji FAO - UNESCO (1990).

We wszystkich badaniach gleboznawczych prowadzonych w ramach ZMŚP, a także i innych badaniach, które korzystają z wyników badań gleboznawczych, proponuję stosować międzynarodowy system klasyfikacji gleb (ISSS, ISRIC, FAO 1994, FAO-UNESCO 1994) skorelowany z "Systematyką gleb Polski", (Komisja V PTG 1989). Natomiast praktyczną klasyfikację gleb w terenie należałoby prowadzić według kryteriów i zasad zawartych w "Systematyce gleb Polski" (Komisja V PTG 1989), uwzględniając w pełni niektóre uzupełniające kryteria zawarte we wspomnianym międzynarodowym systemie klasyfikacyjnym.

Ze względu jednak na skalę map opracowanych dla ZMŚP (1:2.000, 1:5.000, 1:10.000 i 1:25.000) klasyfikacja gleb i legenda sporządzanych map glebowych muszą być znacznie uszczegółowione w stosunku do norm międzynarodowych (FAO - UNESCO publikują mapy glebowe w skali 1:1 000 000 do 1:5 000 000). W związku z tym proponuję następujące uszczegółowienia:

1. Zastosować system klasyfikacji gleb opisany w "Systematyce gleb Polski" (1989) dzieląc gleby na działy, rzędy, typy i podtypy, a także klasyfikować je równolegle według kryteriów ISSS - ISRIC - FAO (1994) wydzielając typy, podtypy, klasy teksturalne oraz fazy.
2. Rodzaje gleb, które są jednostkami taksonomicznymi niższymi, niż glebowe podtypy należałoby mocno uściślić. Muszą one być ściśle powiązane z podtypami. Na tym poziomie klasyfikacyjnym należałoby wyodrębnić jednorodne jednostki glebowe zwane "zespołami gleb". Zespół gleb (soil series, kategoria gleb) można zdefiniować jako zbiór gleb tworzących jednorodny wycinek pokrywy glebowej, mający jednakowe poziomy diagnostyczne pod względem charakterystyk wyróżniających i układu w profilu, a wytworzonych z tego samego rodzaju materiału macierzystego (Marcinek i in., 1990). Jest to więc zbiór gleb mający analogiczną budowę profilu, wytworzony z jednakowych litologicznie rodzajów materiałów macierzystych. Gleby w obrębie zespołu są w zasadzie homogeniczne pod względem wartości charakterystyk brzegowych. Mogą się one różnić między sobą takimi cechami jak: nachylenie stoków, stopień erozji przyspieszonej, kamienistość, położenie w terenie i in. cechy, które mogą odgrywać istotną rolę w rolniczej wartości gleb, a nie w budowie samej gleby.
3. Ze względu na skomplikowaną klasyfikację gleb (system polski połączony z systemem międzynarodowym) proponuje się wyodrębnić fazy glebowe według kryteriów FAO - UNESCO (1994). Będą to zatem gleby różnych klas systematycznych mające: poziomy scementowane (duripan); poziomy stwardniałe (fragipan); zalewane wodą; zalegające na litych skalach; mające stwardniałe warstwy rudawcowe; wychodnie skal litych; kamienie na powierzchni; nadmiar soli rozpuszczalnych; nadmiar sodu wymiennego; skomplikowane stoki i bogato urzeźbione tereny; widoczną erozję w różnym stopniu rozwiniętą.

Dokumentacja terenowa profili i odwiertów glebowych, raport końcowy

Terenowe metody kartografii gleboznawczej powinny być dostosowane do skali opracowywanej mapy glebowej i map interpretacyjnych (tab. 16.1, 16.2 i 16.3).

Na ogół przy sporządzaniu wielkoskalowych map glebowych tj. do skali większej niż 1:10 000, stosujemy metodę siatki sztywnej, siatki ruchomej lub punktów rozproszonych. Gleby klasyfikujemy na poziomie zespołów glebowych i ich faz, ewentualnie ich gatunków. Dokumentację gleboznawczą wierceń i profili glebowych prowadzi się według "Guidlines for Soil Description" (FAO - ISRIC 1990), "Soil Survey Manual" (U.S. Soil Survey Staff, 1990) lub "Zasad badań gleboznawczych i hydrogeologicznych w regionach subtropikalnych" (Marcinek 1977). Dokumentację metodami klasycznymi można prowadzić według formularzy przedstawionych na ryc.16.1, 16.2 i 16.3. Każdy kontur jednostki glebowej powinien być wyinterpretowany na zdjęciu lotniczym, lub - zamierzony.

Przy sporządzaniu średnioskalowych map glebowych w skali od 1:20.000 do 1:60.000, wydzielanie konturów glebowych należy oprzeć na interpretacji zdjęć lotniczych i sprawdzeniu terenowym. W zależności od obszaru kartowanego, zanim przystąpi się do szczegółowej interpretacji zdjęć lotniczych, należy opracować powierzchnię próbną w skali szczegółowej, z której uzyskane wyniki posłużą do opracowania klasyfikacji gleb, legendy mapy glebowej i interpretacji zdjęć lotniczych całego terenu opracowywanego.

Po sporządzeniu mapy glebowej, kontury wydzielonych jednostek glebowych powinny być sprawdzone w terenie przy pomocy odpowiednich transektów testowych. Zebrane próbki glebowe powinny być przeanalizowane w laboratorium i zestawione w tabelach. Końcowym etapem badań kartograficzno - gleboznawczych jest raport końcowy. Raport powinien zawierać: lokalizację terenu, opis fizjografii terenu, opis metod badań gleboznawczych, opis i charakterystykę wydzielonych jednostek glebowych (taksonomicznych i kartograficznych) wraz z przeanalizowanymi pedonami charakterystycznymi, interpretację wyników. Do każdego raportu musi być dołączona mapa lokalizacji punktów badawczych (profilu, odwiertów), podstawowa mapa gleb oraz w miarę potrzeb inne mapy interpretacyjne.

Wydzielane jednostki kartograficzne gleb.

Jednostka kartograficzna gleb stanowi okonturowany wycinek terenu według określonych kryteriów gleboznawczych. W konturze mogą znaleźć się jednorodne zbiory gleb np. polipemony, ale częściej okonturowaną przestrzeń budują gleby należące do różnych polipemonów. Ten fakt ostatni stanowi podstawę do ściślejszego definiowania okonturowanych jednostek glebowych. Kryteriami stosowanymi przy wyodrębnieniu odpowiedniej jednostki kartograficznej są:

- . liczba jednostek taksonomicznych wchodzących w kontur,
- . stopień ich podobieństwa,
- . skala mapy, na której mogłyby one być rozdzielone,
- . występowanie każdego komponentu w powtarzających się wydzieleniach,
- . procent inkluzji,
- . regularność rozmieszczenia składników.

Biorąc pod uwagę kompleksowość i heterogeniczność struktury pokrywy glebowej w obrębie wydzielanych konturów, a także konieczność jej opisu, we współczesnej kartografii gleb wyodrębnia się następujące jednostki kartograficzne: konsocjacje, kompleksy, asocjacje, grupy jednostek nierozdzielanych, grupy jednostek różnych.

Okonturowane konsocjacje składają się z dominującego jednego taksonu i gleb podobnych. Jako zasadę stosuje się, że połowa pedonów w każdej okonturowanej konsocjacji należy do tej samej jednostki taksonomicznej i nadaje nazwę jednostce kartograficznej. Pozostała połowa gleb może składać się z jednostek taksonomicznych tak podobnych do jednostki wiodącej, że większość interpretacji na danym poziomie uogólnienia jest jednakowa. Całkowita ilość odrębnych inkluzji innych składowych danej jednostki kartograficznej nie powinna przekraczać 15-25% w zależności od kontrastowości gleb.

Okonturowane kompleksy składają się z dwu lub więcej różnych taksonów lub grup jednostek nierozdzielanych, występujących w formie znanych i zdefiniowanych obrazów przestrzennych. Główne komponenty kompleksów nie mogą być wyodrębnione oddzielnie na danej mapie, ze względu na jej skalę i zakres prac kartograficznych. Nazwy kompleksów tworzymy z nazw jednostek wchodzących w skład kompleksów. Ogólna ilość inkluzji innych jednostek glebowych odrębnych od składowych kompleksu nie powinna przekraczać 15%.

Okonturowane asocjacje gleb składają się z dwu lub więcej różnych taksonów, które są dostatecznie duże, że mogłyby być wyodrębnione indywidualnie na mapie w skali 1:20.000. Tworzą one w danym krajobrazie powtarzające się struktury przestrzenne i na mapach średnioskalowych i małoskalowych nie można wyodrębnić składowych asocjacji.

Okonturowana grupa jednostek nierozdzielanych składa się z kilku taksonów mających jednakowe lub podobne właściwości z punktu widzenia użytkowego. W takich przypadkach położenie, kształt lub wielkość składowych nie muszą być znane dokładnie, a nawet i inkluzje mogą być pomijane. Zwykle łączymy je w jeden kontur, gdyż pewne ogólne cechy jak np. stromość stoków, powtarzające się zalewy, kamienistość, skalistość i in. cechy określają ograniczoną użyteczność tych gleb.

Okonturowane grupy jednostek różnych składają się z dwóch lub większej liczby ważnych rodzajów gleb, które mają różną przydatność użytkową i różne rozmieszczenie w krajobrazie, a które nie są dostatecznie poznane. Wyodrębnia się je zwykle na mapach zgeneralizowanych w bardzo małych skalach.

W zależności od skali mapy i gęstości obserwacji, a także i metod badań terenowych, okonturowane jednostki muszą być przez gleboznawcę - kartografa bardzo precyzyjnie i uczciwie określone. Użytkownik mapy glebowej musi mieć jasny obraz struktury okonturowanych jednostek glebowych. Jest to szczególnie ważne w przypadkach, gdy mapa glebowa stanowi podstawę do planowania badań punktowych w środowisku przyrodniczym, jak np. planowanie punktowych pomiarów dynamiki zakwaszania gleb i zawartości składników pokarmowych roślin, szybkości przemian materii organicznej, ługowania składników rozpuszczalnych przez wody przemierzające się w strefie aeracji i saturacji, i in.

Wybór i lokalizacja powierzchni testowych do badań stacjonarnych.

Kryteria wyboru powierzchni testowej

Badania gleboznawcze na powierzchniach stacjonarnych mają na celu rejestrację tych wszystkich zjawisk i procesów, które wiążą się z dopływem różnych substancji do gleby, ich reakcją z materiałem glebowym, a także ich przetwarzaniem w procesach glebotwórczych. Istnieje tutaj skomplikowana współzależność pomiędzy chemizmem gleb, a dynamiką wody w strefie nienasyconej, pobieraniem przez rośliny wody i składników odżywczych, wydzielaniem przez nie substancji, przetwarzaniem materii organicznej i in. Uchwycenie tych procesów jest bardzo trudne, a ich opis ilościowy jest bardzo skomplikowany. Dlatego też dane z pomiarów stacjonarnych powinny być bardzo krytycznie analizowane, oceniane i porównywane; zmienność procesów glebowych w przestrzeni i czasie mocno komplikuje te badania. Wybór zatem powierzchni do badań stacjonarnych musi opierać się na dobrej znajomości pokrywy glebowej, a więc na dobrze wykonanych mapach glebowych w odpowiedniej skali i z odpowiednią dokładnością. Przed wyborem powierzchni testowych należy jasno sformułować problemy badawcze i pod tym kątem oceniać wybieraną powierzchnię. Powierzchnia taka powinna spełniać określone kryteria podane w rozdziale 8.6.

Opróbowanie powierzchni testowej

Przy wyborze miejsc na pobranie próbek glebowych do analiz chemicznych z powierzchni testowej należy pamiętać o tym, że:

1. Próbkę powinny być reprezentatywne dla całej populacji; nawet duża próbka, ale ograniczona do części populacji nie zawiera informacji o części populacji wyłączonej.
2. Obiektywne oszacowanie średniej populacji stawia wymaganie by każda jednostka populacji miała równą szansę być wybraną.
3. Obiektywne oszacowanie istotności różnic między średnimi wymaga także tego, by każda próba składająca się z n elementów miała równą szansę pobrania.

Powstaje więc kwestia: ile prób powinno być pobranych z powierzchni testowej do oszacowania badanej cechy, a także jak powinny być one rozmieszczone na powierzchni testowej by były reprezentatywne. Liczbę prób niezbędną do oszacowania średniej populacji wyliczamy zwykle z prostego równania:

$$[16-1] \quad N = \frac{t_{\alpha}^2 \cdot s^2}{D^2}$$

gdzie N - jest liczbą próbek niezbędną do oszacowania średniej populacji m z dopuszczalnym odchyleniem m-x (wyrażonym w %), s² jest wariancją z próby, a wartość t_{a,n} jest zmienną losową t - Studenta odczytana z tabel na poziomie istotności a. W równaniu tym wartość wariancji z próby s² może być wyliczona wg równania :

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2$$

[16-2]

lub wariancji Kriega wg równania:

$$S_k^2 = \Psi + \sum_{i=1}^n x_i \cdot \gamma_i(x_i, x_0)$$

[16-3]

gdzie Y jest współczynnikiem Lagrange'a

Optymalną liczbę prób N dla oszacowania wybranej charakterystyki glebowej możemy uzyskać metodą przybliżeń.

Ryc. 16.1. Formularz do opisu pedonu

Miejscowość		Data	Nr profilu
Typ gleby	Rodzaj gleby		Gatunek gleby
Położenie odkrywki			Wyniesienie npm
Roślinność (uprawa)			Klimat
Skala macierzysta			
Fizjografia			
Rzeźba terenu	Spad (wystawa)	Erozja	
Naturalne warunki drenażowe	Lustro wody gruntowej	Wodopruszczalność	
Kamienistość	Rozmieszczenie korzeni		
Stopień kultury	Klasa roln. przydat.	a) aktualna b) potencjalna	Kompleks roln. przydat.
Uwagi			

ZGPP A/145/70 - 1000

Poziom genetyczny	Głębokość cm	Miąszość Cm	Granica poziomów	Barwa	Skład*) granulometryczny (tekstura)	Wilgotność	Struktura	Konsystencja**)	pH lub reakcja z HCl	Cechy***) szczególne

W glebach organicznych: *) skład botaniczny; **) zwartość; ***) zmiana barwy a) chroma; b) value

Ryc. 16.2. Dokumentacja badań gleboznawczych w ZMŚP

Kod id.ZMŚP: [] [] [] [] [] []

Opis pedonu do ZMŚP - Karta A

Jedn. gleb. wg FAO-Unesco (1974): [] [] Uwagi: _____
 Faza (1974): [] [] Uwagi: _____
 Tekstura poziomu wierzchniego: [] []

Jedn. gleb. wg FAO-Unesco (1994): [] [] Uwagi: _____
 Faza (1994): [] [] Uwagi: _____

Podtyp wg USDA: _____
 Edycja (rok): [] []

Jedn. gleb. wg Sys.gleb Polski (1989): _____
 Źródło (autorzy opracowania): _____
 Rok: [] []
 Tytuł: _____

Seria/wydawca/rok: _____

Nazwa laboratorium: _____

Lab id.: [] [] [] []

Dokładność opisu pedonu: [] [] Uwagi: _____
 Data (m-c/rok): [] [] [] []

Miejscowość: [] [] Uwagi: _____
 Lokalizacja: _____

Współrzędne pedonu:
 Szerokość: [] [] stopnie [] [] minuty [] [] sekundy
 Długość: [] [] [] stopnie [] [] minuty [] [] sekundy

Wyniesienie n.p.m.: [] [] [] [] m

Forma terenu: [] [] Uwagi: _____

Polozenie pedonu w terenie: [] [] Uwagi: _____

Wystawa: [] [] [] []

Nachylenie stoku (%): [] [] [] []

Klasa naturalnych warunków drenazu: [] [] Uwagi: _____

Zw. wody grunt. (śred. najwyższe): [] [] [] [] cm
 Zw. wody grunt. (śred. najniższe): [] [] [] [] cm
 Głębokość do skały litej: [] [] [] [] cm

Materiał macierzysty/litologia: [] [] [] [] Uwagi: _____
 Uwagi dot. mat. mac./litologii: _____

Określenie klimatu: [] [] [] [] Uwagi: _____
 Stacja klimatologiczna: [] [] Uwagi: _____

Aktualne użytkowanie terenu: [] [] Uwagi: _____
 Główna uprawa: [] [] Uwagi: _____

Roślinność: [] [] Uwagi: _____
 Uwagi dotyczące wegetacji: _____

Ryc. 16.3. Dane analityczne pedonu-Karta B

Poziom	Strop (cm)	Spąg (cm)	Org.C (%)	Calc N (%)	Calc P (mg P ₂ O ₅ kg ⁻¹)	pH		ECe (dS m ⁻¹)	CaCO ₃ (w %)	CaSO ₄ (w %)	Zasadowe kationy wymienne (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)				Wymienny Al ³⁺ + H ⁺ (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	KPW (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	EKPW (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	V (%)
						2+	2+				+	+	+	3+				

Nr	Symbol					H ₂ O	KCl	CaCl ₂			Ca	Mg	K	Na	H	Al		
1.																		
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		
6.																		

Poz	Barwa podstawowa gleby		Plamistość	Korzenie	Typ Struktury	Zawartość frakcji			Części szkieletowe (% ob.)	Gęstość objętościowa gleby suchej (gcm ⁻³)	Objętościowa zawartość wody [m ³ ·m ⁻³]						Woda potencjalnie dostępna [cm ³ ·cm ⁻³]	Współczynnik przewodności hydraulicznej gleby (cmhr ⁻¹)	
	Suchej	Wilgotnej				Piasku 2,0-0,005	Pyłu 0,05-0,002	Ilu <0,002			pF=	pF=2,0	pF=	pF=	pF=	pF=4,2		W stanie nasyconym	W stanie nienasyconym
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
6.																			

Tab. 16.1. Zagęszczanie liczby obserwacji terenowych (wierceń, odkrywek, profili) na jednostkę powierzchni w badaniach kartograficzno-gleboznawczych przy stosowaniu map topograficznych (wg A.P.A. Vinka, 1963, zmodyfikowane)

Skala mapy	1 cm ² na mapie odpowiada ha w terenie	Przeciętna liczba obserwacji w terenie na 1 km ² (100 ha) przy liczbie obserwacji na 1 cm ² mapy:			
		4	2	1	0,5
1 : 5 000	0,25	1600	800	400	200
1 : 10 000	1	400	200	100	50
1 : 20 000	4	100	500	25	12,5
1 : 25 000	6,25	64	32	16	8
1 : 50 000	25	16	8	4	2
1 : 100 000	100	4	2	1	0,5
Podstawowa powierzchnia skartowana w cm ² na mapie		0,25	0,50	1,0	2,0

Tab.16. 2. Możliwość zmniejszania gęstości obserwacji terenowych przy zastosowaniu interpretacji zdjęć lotniczych (wg A.P.A. Vinka, zmodyfikowana)

Skala mapy publikowanej	Przybliżone zmniejszenie nakładu pracy i kosztów przy zastosowaniu interpretacji zdjęć lotniczych w %	Podstawowa powierzchnia skartowana w ha	Podstawowa minimalna powierzchnia praktycznie stosowana w planowaniu*)	
			wsp. przelicz.	ha
1 : 5 000	10	0,25	2	0,5
1 : 10 000	10	0,25	2	0,5
1 : 20 000	20	1,0	2	2
1 : 25 000	30	1,5	2	3
1 : 50 000	70	6	4	24
1 : 100 000	75	25	5	125
1 : 250 000	80	160	6	960

*) Podstawowa minimalna powierzchnia praktycznie stosowana w planowaniu i in. działalności terytorialnej, jest to mniejsza powierzchnia, która może być stosowana jako jednostka wyodrębniona w terenie i odrębnie potraktowana

Tab. 16.3. Zasady ustalania skali mapy glebowej oraz minimalnej powierzchni okonturowanej przy danej skali mapy (częściowo wg van Wambeke i Farbesa 1986)

Skala mapy	1 km w terenie odpowiada cm na mapie	Minimalna okonturowana powierzchnia [ha]
Mapy wielkoskalowe		
1 : 500	200	0,001 (10m ²)
1 : 2 000	50	0,016 (160m ²)
1 : 5 000	20	0,1 (1000m ²)
1 : 10 000	10	0,41
Mapy średnioskalowe		
1 : 20 000	5	1,6
1 : 24 000	4,17	2,3
1 : 60 000	1,5	15,3
Mapy małoskalowe		
1 : 100 000	1,0	40,5
1 : 250 000	0,4	252

1 : 300 000	0,33	363
1 : 500 000	0,20	1 000

Objaśnienia symboli używanych do opisu profilu glebowego		
Granica poziomów	Struktura wielk. elem.	Konsystencja
ostra < 2,5 cm	b. drobna	a) gleby suchej
wyraźna 2,5 - 6,5	drobna	luźna
stopniowa 6,5 - 12	średnia	miękka
dyfuzyjna > 12,5	gruba	mało twarda
Kształt powierzchni	b. gruba	twarda
Plaska	Stopień trwałości	b. twarda
Pofalowana	brak struktury	b. mocno tw.
nieregularna	mało trwała	b) gleby wilgotnej
poprzerywana	średnio trwała	luźna
Plamistość	trwała	b. krucha
a)pow. zajęta przez plamy	Typ struktury	krucha
mała < 2%	rozdzielnoziarn.	zbita
średnia 2 - 20 %	spójna (masywna)	b. zbita
duża > 20%	koprolitowa	ekstr. zbita
b) wielkość plam	gruzelkowa	c) gleby mokrej
małe < 5 mm	ziarnista	lepkość
średnie 5 - 15 mm	foremnowościścienne:	nielepka
duże > 15 mm	a) angularna	śl. lepka
c) kontrastowość barw	b) subangularna	lepka
słaba	bryłowa	b. lepka
wyraźna	pryzmatyczna	plastyczność
wybijająca się	słupowa	nieplastyczna
np. mls lub d3k	plytkowa	śl. plastyczna
Wilgotność	skorupkowa	plastyczna
śr. sucha	s	b. plastyczna
wilgotna	włóknista	Zcementowanie
mokra		słabe
mokra		silne
		stwardnienie

Porowatość

Ilość i wielkość por glebowych

Klasa	Wielkość por, o mm			
	b. drob. 0,1-0,5	drobne 0,5-2	średnie 2-5	grube 5-10
liczba por na 1 dcm				
mało	<25	<10	<1	<1
dużo	25-200	10-50	1-5	1-2,5
b. dużo	>200	>50	>5	>2,5

A. Ciągłość por glebowych

nieciągłe: pory poprzerywane lub zwężone n

zwężone: pory dwukrotnie zwężone z
(dot.średnich i dużych)

ciągłe: nie ma przerw ani zwężeń c

B. Orientacja por

pionowe: pionowość do 45 v

poziome: poziomość do 45 h

pochylone: ukośność do 45 u

wielokierunkowe: nieregularne r

C. Kształt por glebowych

pęcherzykowate: owalne lub eliptyczne w glebach niestrukturalnych

nieregularne (międzyagregatowe): trudne do opisanie między agregatami

cylindryczne: proste lub rozgałęzione dendrycznie

Sekwencja przy opisie: ilość, wielkość, ciągłość, orientacja, kształt, miejsce.

Korzenie

Ilość i wielkość korzeni

Klasa	b. cienkie <1 mm	cienkie 1-2 mm	średnie 2-5 mm	grube >5 mm
średnia liczba korzeni w 1 dcm				
mała	< 10	< 10	< 1	< 1
duża	10 - 100	10 - 100	1 - 10	1 - 10
b.duża	> 100	> 100	> 10	> 10