

Krytyka KONECKA-BETLEY

## Gleby kopalne jako jednostki klasyfikacji stratygraficznej czwartorzędu

Gleby kopalne mogą być jednostką taksonomiczną klasyfikacji stratygraficznej czwartorzędu. Podstawą takiej jednostki mają być poziomy lub zespół poziomów (warstwy lub zespół warstw) należące do jednej gleby a różniące się od niezwiązłego podłoża podstawowymi cechami pedologicznymi (morfologia, mikromorfologia oraz właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne). Proponuje się wydzielenie dwóch formalnych jednostek pedomorfolożycznych: gleba kopalna i zespół gleb kopalnych.

### WSTĘP

Gleby kopalne powstałe w czwartorzędzie występują najczęściej w kompleksie warstw lessowych piaszczystych lub gliniastych i charakteryzują się określonymi cechami morfologicznymi, mikromorfologicznymi oraz biofizykochemicznymi. Ich morfologia i właściwości są funkcją działania skały, klimatu, świata żywego i czasu. Znajomość cech gleb kopalnych — o różnej randze wiekowej — opartych na wskaźnikach liczbowych i morfologicznych umożliwia określenie środowiska, w jakim się one tworzyły i ulegały przemianom oraz pozwala na ustalenie następstwa i stabilizacji ekosystemów.

Gleby kopalne mają więc duże znaczenie dla rekonstrukcji cykli glebowo-klimatycznych w czwartorzędzie i następstwa zbiorowisk roślinnych. Jeżeli zostały całkowicie bądź częściowo zachowane lub nawet ulegały pewnej diagenecie, stanowią podstawę do właściwego zrozumienia przebiegu i kolejności procesów glebotwórczych w okresach interstadialnych, a szczególnie w interglacialnych.

W Komisji Stratygrafii Czwartorzędu INQUA (G. W. Lüttig i in., 1969) dyskutowano sprawę włączenia gleb kopalnych do badań stratygraficznych, niezależnie od tego czy są one wytworzone *in situ*, czy z materiału transportowanego. W tej samej publikacji stwierdzono jednak, że w klasyfikacji litostratygraficznej jednostkom glebowo-stratygraficznym nie powinno nadawać się statusu formalnego, ponieważ

dużo wcześniej osadzały się skały macierzyste gleb a dopiero później pod wpływem procesów glebotwórczych następowały ich przemiany. Uważa się również, że gleby kopalne nie mogą mieć statusu formalnego jednostek biostratygraficznych, gdyż w wielu przypadkach brak w nich zupełnie organizmów żywych (roślinnych i zwierzęcych). Dość często bowiem są one „ogłowione”, tzn. nie mają poziomu akumulacyjnego, który według cytowanych autorów jest poziomem diagnostycznym dla wydzielenia gleb wśród warstw lessowych.

Stwierdzenia te sugerują, że G.W. Lüttig i in. (*l.c.*) pojęcie „gleba” zawężili do poziomu akumulacji próchnicy i że tylko na jego podstawie proponowali wprowadzenie gleb do badań stratygraficznych.

Profil tak wykształconej gleby przekracza znacznie miąższość warstwy próchnicznej (dynamika CO<sub>2</sub> dochodzi nieraz do głębokości 4 m, a wilgotności do 2 m, przemieszczenie kwasów fulwowych do 1 m i głębiej). Gleby kopalnej nie stanowi tylko poziom A<sub>1</sub> – akumulacji próchnicy. Gleba ta jest zespołem poziomów o różnej miąższości i podstawowej budowie AC lub ABC, tworzących się w określonych naturalnych procesach glebotwórczych, nakładających się na pierwotnie przekształcony substrat skalny.

Typ gleby wydziela się na podstawie występowania jednoznacznie zdefiniowanego poziomu diagnostycznego. J. Somme i in. (1980) wśród formacji lessowych północno-zachodniej Francji i Belgii wyodrębnili paleosole, które warunkują wydzielenie jednostek pedostratygraficznych i nadali im nazwę stosowaną dla gleb współczesnych – *sol brun lessivé*. Autorzy ci podają, że w formacjach starszych występują również paleosole (*lessivé*) – ilaste i czerwone – które należą do interglacjału kromerskiego i one mają również nazwy geograficzne.

W *Zasadach polskiej klasyfikacji ...* (1975) o możliwości zastosowania gleb kopalnych w klasyfikacji stratygraficznej nie wspomina się. Jest to o tyle zrozumiałe, ponieważ klasyfikacja ta dotyczy utworów starszych od czwartorzędu. Należy jednak wspomnieć, że na niektórych obszarach starszych występują kopalne zwietrzliny np. trzeciorzędowe (terra rossa), z których powstały gleby lub spotyka się czerwonoziemny typ wietrzenia, zaznaczający się dość często w kopalnych i reliktowych glebach wapieniowych (K. Czarnowska, K. Konecka-Betley, 1976; K. Konecka-Betley, 1976; K. Konecka-Betley, A. Mazurek, 1976; K. Konecka-Betley, J. Kocóń, 1979; E. Mückenhausen, 1973).

Celem prezentowanego artykułu jest rozpatrzenie możliwości wyróżnienia jednostek glebowych jako nowej kategorii stratygrafii czwartorzędu.

Wydaje się, że zarówno badania własne, jak i różnorodne badania innych autorów prowadzone w utworach czwartorzędowych i starszych oraz zebrany materiał analityczny upoważniają do wprowadzenia gleb kopalnych jako jednej z taksonomicznych jednostek klasyfikacji stratygraficznej.

## GLEBY KOPALNE JAKO PODSTAWA PEDOSTRATYGRAFII

W ostatnich latach ukazało się wiele prac dotyczących właściwości morfologicznych i fizykochemicznych gleb kopalnych i reliktowych wytworzonych z lessów oraz z piasków wydmy. Znacznie mniej jest natomiast opracowań dotyczących gleb kopalnych wytworzonych z gliny zwałowej, a przede wszystkim gleb występujących na dzisiejszej powierzchni terenu ale poligenetycznych, w których we właściwościach fizykochemicznych są zapisane cechy starszych procesów glebotwórczych (W. Chmielewski i in., 1977; B. Dobrzański i in. 1977; J. Jersak, 1976, 1977;

K. Konecka-Betley, 1976, 1981, 1982; K. Konecka-Betley, H. Maruszczak, 1976; B. Manikowska, 1970, 1977; Z. Prusinkiewicz, 1970).

Wyniki niektórych cytowanych prac są poparte badaniami archeologicznymi, palinologicznymi, mikromorfologicznymi i oznaczeniami węgla radioaktywnego. Jedni autorzy zajmują się glebami wykształconymi w plejstocenie, inni glebami kopalnymi holoceniowymi, a jeszcze inni – glebami współczesnymi, ale z reliktowymi cechami procesów starszych, nawet wczesnoplejstoceniowych.

Obszerny materiał źródłowy – choć zapewne niepełny – pozwala na zdefiniowanie ogólnych prawidłowości, jakim podlegają gleby kopalne oraz precyzyje, jakie cechy powinny być brane pod uwagę przy wprowadzeniu ich jako odrębnych jednostek stratygrafii czwartorzędu. Gleby te muszą charakteryzować się:

– skalą macierzystą umożliwiającą oddzielenie procesu litogenezy od procesu pedogenezy dającej pionowe i poziome zróżnicowanie poziomów genetycznych gleb;

– stałymi właściwościami morfologicznymi, mikromorfologicznymi i biofizykochemicznymi, odzwierciedlającymi się w postaci poziomów genetycznych, z uwzględnieniem kriostratygrafii i występującej w glebach kopalnych diagenety związanej z wiekiem osadów;

– transformacją minerałów ilastych uwarunkowaną środowiskiem geograficznym (pedogeneza), głównie mikroklimatem;

– występowaniem (o ile nie są ogłowie) substancji organicznej związanej z następstwem i stabilizacją naturalnych ekosystemów.

Grupa robocza Komisji Paleopedologii INQUA przedstawiła podstawy rozpoznawania i klasyfikacji gleb kopalnych (red. D.H. Yaalon, 1971). Uważa się między innymi, że:

1. Gleby kopalne powinny być badane tymi samymi metodami co gleby współczesne, gdyż można wtedy porównać ich cechy i procesy glebotwórcze z cechami i procesami współczesnymi.

2. Wydzielenie paleopedonów jest możliwe wtedy, gdy stwierdzi się w terenie więcej niż jedną cechę pedogeniczną. Paleopedony należy śledzić przestrzennie w krajobrazie, przy opisie paleopedonów stosować symbolikę i nomenklaturę pedologiczną lub określenia specjalne.

3. Dla ilościowo-jakościowej charakterystyki paleopedogenezy winny być stosowane różne metody badań, łącznie z rozpoznaniem w terenie.

4. W odniesieniu do gleb kopalnych zalecane jest przestrzeganie narodowego lub międzynarodowego systemu klasyfikacji, kiedy tylko występują analogiczne gleby współczesne. Dla celów porównawczych i korelacji przestrzennych należy gleby kopalne zaliczać do typów (*Great Soil Group*).

5. Wiek paleopedonów ustalać różnymi metodami.

6. Zalecane są również badania zmienności cech paleopedologicznych w różnych warunkach środowiska i to zarówno gleb kopalnych, jak i reliktowych.

Przed przystąpieniem do zdefiniowania stratygrafii czwartorzędu opartej na glebach kopalnych należy rozpatrzyć trzy możliwości uporządkowania tego zagadnienia, a mianowicie:

– uznać gleby kopalne za nieformalne jednostki stratygraficzne, które nie spełniają określonych warunków zawartych w *Zasadach polskiej klasyfikacji ...* (1975), choć są bardzo pomocne przy ustalaniu lito- czy biostratygrafii;

– włączyć gleby kopalne bądź to do litostratygrafii jako jednostki formalne niższego rzędu, które pomagają w uporządkowaniu warstw i określają ich zmienność, bądź też do biostratygrafii, która dotychczas w osadach czwartorzędowych pozwala

na wyróżnienie warstwy dzięki występowaniu określonych skamieniałości zwierzęcych i roślinnych;

– potraktować gleby kopalne w osadach czwartorzędowych jako nową formalną jednostkę stratygraficzną; było by to jednak posunięcie nieformalne, ponieważ w tym przypadku do podstawowego zróżnicowania najwyższych jednostek stratygraficznych na trzy kategorie (*Zasady polskiej klasyfikacji ...*, 1975) należy wprowadzić czwartą – pedostratygrafię, stosowaną dla utworów plejstocenijskich i holocenijskich.

Można również dyskutować czy gleby kopalne nie powinny być ujęte w stratygrafii klimatycznej, która jest punktem wyjścia dla chronostratygrafii. Rytm klimatyczny w czwartorzędzie wpływa bowiem w decydujący sposób przede wszystkim na tworzenie się osadów, na geochemię krajobrazu oraz na następstwo różnorodnych procesów glebotwórczych wywołanych w dużym stopniu zmianami zespołów roślinnych. Preferując rozwiązanie trzecie należy zdefiniować jednostki taksonomiczne pedostratygrafii.

Jednostkę pedostratygraficzną stanowią poziomy lub zespół poziomów (warstwy lub zespół warstw) należące do jednej gleby, różniące się od skały podstawowymi cechami pedologicznymi, jak: morfologia, mikromorfologia, właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne. Są one wyróżnione na podstawie występowania określonej ilości cech pedologicznych. Jednostka powyższa może być wyróżniana w obrębie skał osadowych, rzadziej na skałach magmowych i metamorficznych, może także obejmować ich kombinacje. Musi również charakteryzować się na całym obszarze występowania tymi samymi cechami pedologicznymi, zarówno w kierunku poziomym jak i pionowym, wyróżniającymi się od warstw lub poziomów sąsiednich. Jednostki pedostratygraficzne odzwierciedlają przemiany środowiska geograficznego obszaru, na którym są wydzielane.

Za formalne jednostki pedostratygraficzne uznaje się wyłącznie jednostki z określonymi poziomami genetycznymi charakterystycznymi dla poszczególnych typów glebowych. Proponuje się wydzielenie dwóch formalnych jednostek pedostratygraficznych: gleba kopalna i zespół gleb kopalnych.

Gleba kopalna (gk) jest podstawową jednostką pedostratygraficzną i wyróżnienie jej jako formalnej jednostki pedostratygraficznej jest dopuszczalne jedynie wtedy, kiedy występują poziomy diagnostyczne pozwalające określić jej genetyczną przynależność. W związku z tym nie zaleca się formalizować wydzielenie gleb pozbawionych niektórych poziomów diagnostycznych (np. gleby ogłowione), o ile zachowane poziomy genetyczne nie umożliwiają jednoczesnego określenia tej genezy. Gleba kopalna może składać się z więcej niż jednego genetycznego typu glebowego. Typy glebowe mogą stopniowo rozprzestrzeniać się poziomo i tworzyć mozaiki glebowe.

Zespół gleb (gz) jest nadrzędną jednostką pedostratygraficzną łączącą w sobie dwie lub więcej gleb kopalnych. Zespół gleb nie może być wyróżniany bez uprzedniego wydzielenia poszczególnych gleb wchodzących w jego skład.

Granice jednostek pedostratygraficznych ustalane są na podstawie wyraźnej zmiany podstawowych cech pedologicznych (barwy i cech ilościowo-jakościowych). Zmiany mogą występować w formie ostrej lub łagodnej, przejawiającej się zróżnicowaniem właściwości warstwy lub zespołu warstw (poziomu lub zespołu poziomów). Dolna i górna granica danej jednostki pedostratygraficznej może zamykać różne jednostki litostratygraficzne regionów; górna granica może zbiegać się z granicami litostratygraficznymi formacji lub warstwy. Kryteriami przy ustalaniu granic jednostek pedostratygraficznych są granice gleby wyznaczone na podstawie cech diagnostycznych poziomów, takich jak barwa, skład granulometryczny,

występowanie lub brak węgla wapnia oraz stopień cementacji substratu różnymi związkami (żelazo, glin, krzemionka, węglany, części ilaste).

Katedra Gleboznawstwa  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego – Akademii Rolniczej  
Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30  
Nadesłano dnia 14 listopada 1985 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- CHMIELEWSKI W., KONECKA-BETLEY K., MADEYSKA T. (1977) – Palaeolithic site Kraków – Zwierzyniec I in the light of the investigations carried out in 1972–1974. *Biul. Inst. Geol.*, **305**, p. 13–30.
- CZARNOWSKA K., KONECKA-BETLEY K. (1976) – Zawartość metali ciężkich w glebach i zwietrzelinach reliktowych wytworzonych ze skał węglanowych. *Rocz. Glebozn.*, **27**, p. 151–158, nr 2.
- DOBZAŃSKI B., KONECKA-BETLEY K., CZĘPIŃSKA-KAMIŃSKA D. (1977) – Procesy kształtowania się gleb wytworzonych z gliny zwałowej Wysoczyzny Siedleckiej. *Z. Nauk. SGGW-AR*, nr 16, p. 77–97.
- JERSAK J. (1976) – Charakter gleb kopalnych w lessach i ich znaczenie paleogeograficzne i stratygraficzne. *Biul. Inst. Geol.*, **297**, p. 21–40.
- JERSAK J. (1977) – Cyclic development of the loess cover in Poland. *Biul. Inst. Geol.*, **305**, p. 83–96.
- KONECKA-BETLEY K. (1976) – Poziomy diagnostyczne śródlessowych gleb kopalnych Polski południowo-wschodniej. *Biul. Inst. Geol.*, **297**, p. 121–134.
- KONECKA-BETLEY K. (1981) – Development of the soil forming processes of Late Pleistocene and Holocene in dunes of the environs of Warsaw. *Rocz. Glebozn.*, **32**, p. 151–160, z. 3.
- KONECKA-BETLEY K. (1982) – Gleby kopalne i reliktowe wydym okolic Warszawy. *Rocz. Glebozn.*, **33**, p. 81–112, z. 3–4.
- KONECKA-BETLEY K., KOCON J. (1979) – Studies of weathered residues of terra rossa and terra fusca by using the transmission elektron microscope. *Pol. Journ. Soil Sci.*, **12**, 59–63, nr 1.
- KONECKA-BETLEY K., MARUSZCZAK H. (1976) – Analiza paleopedologiczna lessów Kazimierza Dolnego nad Wisłą. *Biul. Inst. Geol.*, **297**, p. 185–209.
- KONECKA-BETLEY K., MAZUREK A. (1976) – Badania mikromorfologiczne zwietrzelin reliktowych wytworzonych z wapieni obszaru Gór Świętokrzyskich i ich ostony. *Rocz. Glebozn.*, **27**, p. 99–112, nr 2.
- LÜTTING G.W., PAEPE R., WEST R.G., ZAGWIJN W.H. (1969) – Key to the interpretation and nomenclature of Quaternary stratigraphy. *INQUA. Comm. Strat. Hannover*.
- MANIKOWSKA B. (1970) – Późnoplejstocenijskie gleby kopalne w wydymie k/Annopola. *Acta Geogr. Lodz.*, **24**, p. 327–336.
- MANIKOWSKA B. (1977) – The development of the fossil soil cover in the Late Pleistocene and Holocene in the light of fossil soils from dunes of Central Poland. *Quaest. Geogr.*, nr 4, p. 109–129.
- MÜCKENHAUSEN E. (1973) – The fossil soils (Paleosols) of Central Europe. *Ann. Edafol. Agrobiol.*, **32**, nr 1–2.
- PRUSINKIEWICZ Z. (1970) – Gleby wydym śródładowych w Polsce. *Pr. Geogr.*, **75**, p. 117–144.
- SOMME J., PAEPE R., LAUTRIDOU J.P. (1980) – Principes méthodes et système de la stratigraphie du Quaternaire dans le nord-ouest de la France et de la Belgique. W: *Problèmes de stratigraphie du Quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. Bull. AFEO N. S.*, **1**, p. 148–162.
- YAALON D.H., red. (1971) – Paleopedology – origin, nature and dating of paleosols. *Inst. Soc. Soil. Sci. Israel Univ. Press. Jerusalem*.

ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ (1975) – Instrukcje i metody badań geologicznych, z. 33. Inst. Geol. Warszawa.

Крыстына КОНЕЦКА-БЕТЛЕЙ

### ПРОБЛЕМА ВЫДЕЛЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ ПОЧВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

#### Резюме

Ископаемые почвы четвертичного возраста могут служить таксономическим элементом стратиграфической классификации. Основу такого элемента составляет горизонт или группа горизонтов (пласт или группа пластов) принадлежащие к одной почве, отличающиеся от невыветренного основания такими педологическими чертами как: морфология, микроморфология, физические, химические и биологические свойства. Можно выделять формальные и неформальные педостратиграфические элементы.

Формальными педостратиграфическими элементами считаются только элементы, включающие определенные генетические горизонты, характерные для отдельных типов почв. Предлагается выделять два формальных педостратиграфических элемента: ископаемую почву как элементарную частицу и группу ископаемых почв.

Krystyna KONECKA-BETLEY

### THE QUESTION OF DIFFERENTIATION OF FOSSIL SOILS AS UNITS IN THE STRATIGRAPHIC CLASSIFICATIONS OF THE QUATERNARY

#### Summary

Fossil soils of the Quaternary age may be differentiated as taxonomic units in stratigraphic classification. Such unit comprises horizons or sets of horizons (layers or sets of layers) belonging to a single soil and differing from a unweathered bedrock in basic pedological features, i.e. morphology, micromorphology, and physical, chemical, and biological properties. Both formal and informal pedostratigraphic units may be differentiated.

Pedostratigraphic units recognized as formal are only those comprising definite genetic horizons characteristic of individual soil types. It is proposed to differentiate formal pedostratigraphic units of two ranks: fossil soil as a basic unit, and set of fossil soils.