ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE TOM LIX NR 3/4 WARSZAWA 2008: 206–214

MARIAN MARZEC*, CEZARY KABAŁA **

GLEBY RDZAWE I BRUNATNE KWAŚNE WYTWORZONE ZE ZWIETRZELIN GRANITÓW W SUDETACH – MORFOLOGIA, WŁAŚCIWOŚCI I SYSTEMATYKA

BRUNIC REGOSOLS AND DYSTRIC CAMBISOLS DEVELOPED OF GRANITE REGOLITHES IN THE SUDETY MOUNTAINS – MORPHOLOGY, PROPERTIES AND CLASSIFICATION

*Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Brzegu, **Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska

Abstract: Introduction of the precise quantitative diagnostic criteria resulted recently in revision of classification rules of some brown earths. Definitions of cambic horizon in an international system FAO-WRB and Classification of Polish forest soils require very fine sand, sandy loam or finer texture, while the texture of granite regoliths is often coarse sandy. Present work analyses selected properties of coarse-textured soils (180 pedons) having the morphology of Cambisols developed from granite in the Sudety Mts. (Karkonosze, Rudawy Janowickie and Stołowe Mts.) to agree upon their classification in the Polish and the international systems. Morphological features, texture, soil reaction, base saturation, organic matter, and active forms of Al and Fe were analyzed. Subsurface B horizons meet morphological and chemical requirements of cambic horizon, but nearby 22% of them do not fulfill the texture criterion. Such B horizons are described by brunic identifier, defined as coarse-textured analogue of cambic horizon. We conclude that sideric horizon of „rusty soils" in Polish classification could be defined similarly to brunic horizon of FAO-WRB. Such delimitation reflects different water regime and ecological conditions of forest „rusty soils" (Brunic Regosols) and „acid brown earths" (Dystric Cambisols) in the Sudety Mountains.

Słowa kluczowe: gleby górskie, gleby rdzawe, gleby brunatne kwaśne, cambic, sideric.

Key words: mountain soils, Brunic Regosols, Cambisols, cambic, sideric.

WSTĘP

Gleby rdzawe niemal od początku funkcjonowania jako samodzielna jednostka typologiczna wzbudzają kontrowersje i są odmiennie definiowane. Najczęściej gleby rdzawe traktowane są jako morfologiczne analogi gleb brunatnych, ale o ekologicznych właściwościach zbliżonych do znacznie uboższych gleb bielicowych [Bednarek 1991; Bednarek i in. 2004; Bednarek, Prusinkiewicz 1997]. Spośród gleb występujących na niżu do gleb rdzawych właściwych zwykło się więc zaliczać tylko gleby wytworzone ze słabszych piasków [Janowska 2001; Konecka-Betley i in. 2002]. Z kolei w koncepcji Kowalkowskiego [Kowalkowski 1998, 2004; Kowalkowski, Degórski 2005] gleby rdzawe są pojęciem bardziej genetycznym niż ekologicznym (troficznym). Glebami rdzawymi Kowalkowski konsekwentnie nazywa powstałe w warunkach peryglacjalnych w plejstocenie analogi gleb brunatnych o różnorodnym uziarnieniu.

W opublikowanych przed 2000 rokiem systematykach gleb Polski dominowało podejście „ekologiczne" (siedliskowe), akcentujące możliwość holoceńskiego tworzenia się gleb rdzawych z piaskowych utworów macierzystych [Systematyka 1974, 1989]. Tymczasem Klasyfikacja gleb leśnych Polski [2000] podkreśla peryglacjalną genezę diagnostycznego poziomu sideric, który może rozwijać się w utworach o różnej genezie i uziarnieniu („piaski głębokie i naglinowe, rzadziej pyły i lessy na plejstoceńskich wysoczyznach morenowych, równinach sandrowych i lessowych oraz na terenach wodnolodowcowych"). Spośród podanych cech charakte-ryzujących poziom sideric większość nie jest rozłączna z cechami poziomu cambic, co powoduje, że rozróżnianie gleb rdzawych od gleb brunatnych kwaśnych możliwe jest wyłącznie po ustaleniu warunków powstania poziomu B (peryglacjalnych bądź nie-peryglacjalnych), a nie przy uwzględnieniu podstawowych cech morfologicznych i właściwości fizykochemicznych. Takie ujęcie problemu zwiększa subiektywność interpretacji tych samych cech profilu i może prowadzić do odmiennego klasyfikowania identycznych pedonów w trakcie prac glebowo-kartograficznych.

Ugruntowane jest przekonanie, że na obszarze Sudetów dominują gleby brunatne wytworzone z różnych skał macierzystych, odznaczające się zmiennym uziarnieniem, miąższością, właściwościami fizykochemicznymi i zasobnością w składniki pokarmowe [Borkowski 1966]. Gleby rdzawe właściwie nie były dotychczas wyróżniane na tym obszarze, głównie z powodu ograniczeń geograficznych [Systematyka 1974] lub dotyczących rodzaju skały macierzystej [Systematyka 1989] zapisanych w ich definicji. Tymczasem w Atlasie gleb leśnych Polski [Brożek, Zwydak 2003], bazującym na Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000], zamieszczono szereg profili gleb rdzawych wytworzonych ze zwietrzelin niektórych skał masywnych z obszaru Karpat i Sudetów, nie tylko o uziarnieniu piasków, ale również gliny piaszczystej, lekkiej lub nawet średniej. Analiza morfologii i właściwości tych profili nie daje jednak przekonującego wyjaśnienia, dlaczego gleby te włączono do rdzawych, a nie do brunatnych kwaśnych. Potwierdza to potrzebę szybkiej rewizji definicji poziomów sideric i cambic zamieszczonych w Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000] w celu doprowadzenia do ich logicznej rozłączności.

Celem prezentowanej pracy jest analiza morfologii i właściwości fizykochemicznych gleb leśnych o budowie profilowej gleb brunatnych wytworzonych ze zwietrzelin granitoidów na obszarze Sudetów i określenie ich pozycji systematycznej w obowiązujących klasyfikacjach polskich i międzynarodowej FAO-WRB.

OBSZAR I METODYKA BADAŃ

Do analiz wybrano 180 profili gleb leśnych wytworzonych ze zwietrzelin granitoidów w Karkonoszach i Rudawach Janowickich (RDLP Wrocław, Nadleśnictwo Śnieżka) oraz w Górach Stołowych (PNGS). Prace terenowe w Nadleśnictwie Śnieżka oraz analizy laboratoryjne wykonała Pracownia Gleboznawczo-Siedliskowa i Laboratorium Chemiczne BULiGL Oddziału w Krakowie w ramach prac nad operatem siedliskowym nadleśnictwa w latach 2006–2007. Lokalizację i opis typologicznych powierzchni siedliskowych oraz gleb wykonano zgodnie z wymogami Instrukcji [2003]. W niniejszym opracowaniu wykorzystano wyłącznie te profile, które na podstawie diagnozy terenowej zostały zakwalifikowane do gleb rdzawych (właściwych, brunatnych lub bielicowanych) albo do gleb brunatnych (kwaśnych, bielicowych) zgodnie z Klasyfikacją gleb leśnych Polski [2000].

Analizą objęto cechy morfologiczne poziomów glebowych (miąższość, barwa w systemie Munsella, struktura), szkieletowość oraz wybrane właściwości fizykochemiczne: uziarnienie części ziemistych <2 mm, w próbkach mineralnych – metodą sitowo-areometryczną (wyniki opracowano zgodnie z normą PN-R-04033 oraz klasyfikacją uziarnienia PTG 2008); odczyn gleby – pH w H_2O i 1 mol · dm^{-3} KCl – metodą potencjometryczną; zawartość węglanu wapnia w poziomach o pH powyżej 6,0 – metodą Scheiblera; kwasowość hydrolityczną (Hh) – metodą Kappena; kationy wymienne: Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Na^+, Fe^{3+}, Mn^{2+} w wyciągu 1 mol · dm^{-3} CH_3COONH_4 o pH 7,0; kwasowość wymienna (Hw) i glin ruchomy (Al^{3+}) – metodą Sokołowa; azot ogólny (Nog) w poziomach O i A – zmodyfikowaną metodą Kjeldahla; węgiel organiczny (Corg) w poziomach O i A – zmodyfikowaną metodą Tiurina. W 11 profilach oznaczono dodatkowo zawartość amorficznych form żelaza (Fe_o) i glinu (Al_o) w wyciągu szczawianowym – metodą Tamma w modyfikacji Schwertmanna (analizę wykonano w Instytucie Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu).

WYNIKI BADAŃ

Cechy morfologiczne

Miąższość poziomów B z reguły przekraczała 15 cm (w zakresie od 14 do 78 cm, przeciętnie 30,7 cm) i tylko w dwóch profilach wynosiła 14 cm. Łączna miąższość poziomów B+BC waha się w przedziale od 25 do 89 cm (średnio 60,9 cm). Spąg poziomów B znajdował się na głębokości 25–88 cm poniżej mineralnej powierzchni gleby, a z uwzględnieniem poziomów przejściowych BC – występował na głębokości 31–93 cm, średnio 68,7 cm poniżej powierzchni gleby. Oznacza to, że we wszystkich analizowanych profilach spełnione są kryteria głębokości i miąższości poziomu cambic oraz sideric w polskich i międzynarodowych klasyfikacjach gleb [Systematyka 1989; Klasyfikacja gleb leśnych Polski 2000; IUSS 2006].

Ważnym kryterium identyfikacji poziomów cambic i sideric jest barwa. W analizowanych poziomach B zdecydowanie dominuje odcień 10YR (56% profili), następnie 7,5YR (23% profili) oraz 2,5Y (20% profili). Inne odcienie barwy rejestrowano sporadycznie. Cechą charakterystyczną badanych gleb jest występowanie tej samej barwy w całym profilu. Nasycenie barwy poziomów B (chroma) jest wysokie, najczęściej w zakresie od 4 do 6 (przeciętnie 5), przy czym nieco silniej nasycone są poziomy o uziarnieniu piasków (przeciętnie 6) niż glin lub pyłów (średnie nasycenie barwy ok. 5). Jasność barwy (value) w poziomach B przyjmuje wartości od 4 do 6 (przeciętnie 5) i nie różnicuje się wyraźnie w zależności od uziarnienia poziomu B.

Wzrost nasycenia barwy gleby w stosunku do skały macierzystej jest jedną z diagnostycznych cech poziomów cambic. W analizowanych profilach, nasycenie barwy poziomów B w porównaniu z niżej leżącymi poziomami BC i C było w 41% profili mocniejsze – w przedziale od 1 do 5 jednostek (najczęściej o 2 jednostki), w 40% profili identyczne oraz w 19% profili słabsze. Silniejsze nasycenie głębszych warstw niektórych gleb tłumaczyć należy większą ich wilgotnością w porównaniu z poziomami położonymi bliżej powierzchni.

Bardziej czerwony odcień i mocniejsze nasycenie barwy górnej części poziomu B, połączone najczęściej z zanikaniem otoczek na ziarnach piasku i smugowatymi rozjaśnieniami w poziomie A są widocznymi przejawami wstępnej fazy procesu bielicowania. Zbielicowanie wyraźnie częściej rejestrowano w glebach o uziarnieniu piasków, bo aż w 46% opisanych profili (zaliczanych wówczas do gleb rdzawych bielicowych) niż w glebach gliniastych i pyłowo-gliniastych, spośród których około 22% ma zaczątki poziomu albic (gleby te zaliczano do podtypu gleb brunatnych bielicowanych).

Wszystkie analizowane poziomy B miały strukturę pedogeniczną, najczęściej foremno-wielościenną (blokową) subangularną lub przejściową subangularno-angularną, podczas gdy w głębszych warstwach profilu częściej obserwowano struktury angularne, angularno-płytkowe oraz masywne. Podkreślić należy, że również w glebach o uziarnieniu piasków gliniastych i słabogliniastych rejestrowano strukturę agregatową (w poziomach B), której trwałość i wykształcenie (grubość) w dużym stopniu zależały od szkieletowości gleby. Tylko w pojedynczych profilach gleb o uziarnieniu piasków luźnych lub słabogliniastych, słabo pylastych i silnie szkieletowych, wykształcenie struktury jest minimalne, na granicy stanu bezagregatowego.

W żadnym z analizowanych poziomów B nie zarejestrowano scementowania typowego dla poziomu spodic lub stwardnienia charakterystycznego dla poziomu fragic.

Uziarnienie i właściwości fizykochemiczne

Szkieletowość analizowanych gleb, określona szacunkowo w terenie, jest znaczna i rośnie w profilu z głębokością: w poziomach A wynosi średnio 19,5%, B – 30,0%, BC – 43,5% i C – 61,7%. W szkielecie dominuje frakcja żwirowa, a udział frakcji kamienistej rośnie wyraźnie w głębszych warstwach profilu glebowego.

Na około 180 analizowanych poziomów B, 78% z nich ma uziarnienie gliny piaszczystej lub zwięźlejsze, z czego 53% gleb ma uziarnienie gliny piaszczystej, a ok. 21% uziarnienie pyłu piaszczystego (według normy PN-R-04033). Zgodnie z klasyfikacją uziarnienia gleb glina piaszczysta występuje w 63% gleb, a pył gliniasty w 11% gleb. W 22% analizowanych profili glebowych w poziomie B występuje uziarnienie piaskowe, przede wszystkim piasku gliniastego (w około 18% analizowanych gleb). Pod względem ziarnistości frakcji piaskowej, zdecydowanie dominują utwory gruboziarniste zarówno w podgrupach piasków, jak i w podgrupie gliny piaszczystej (tab. 1). W większości profili uziarnienie różnicuje się pomiędzy poziomami glebowymi, co przejawia się zmianą zawartości frakcji iłowej i pyłowej lub zmianą grupy granulometrycznej. Duże zróżnicowanie uziarnienia w obrębie profilu glebowego związane jest przede wszystkim z warstwową budową (stratyfikacją) pokryw na stokach górskich, której przyczyną są zarówno kriogeniczne, jak i erozyjne procesy stokowe [Kowalkowski 1998]. Dlatego trudno jest w analizowanym zbiorze gleb stosować kryterium zmiany zawartości frakcji koloidalnej, służące w niektórych przypadkach do identyfikacji poziomu cambic. W 37% badanych profili zawartość iłu

TABELA 1. Procentowy udział podgrup granulometrycznych (według normy PN-R-04033) gleb brunatnych kwaśnych i rdzawych wytworzonych z granitów w Sudetach (liczba profili N=180, wartości sumują się do 100% w obrębie poziomów glebowych)
TABLE 1. Percentage distribution of textural classes (according to PN-R-04033) in Cambisols and Regosols developed from granites in the Sudety Mts (number of soil profiles N=180, values summarize to 100% within soil horizons)

Poziom genet. Genetic horizon	Uziarnienie piaskowe – Sandy texture						Uziarnienie gliniaste i pyłowe – Loamy texture					
	pz	ps		pg		razem piaski sands total	gp		gl	gz	płp	razem gliny loams total
	gr	gr	inne	gr	inne		gr	inne				
A	2	2	3	17	14	38	37	18	0	0	7	62
B	1	2	1	15	3	22	46	7	2	2	21	78
BC	2	7	1	13	1	24	38	6	1	1	20	66
C	6	10	0	17	2	35	42	5	3	3	12	65

Podgrupy granulometryczne, soil texture units: pz – piasek zwykły, sand; ps – piasek słabogliniasty, sand (higher content of clay and silt); pg – piasek gliniasty, loamy sand; gp – glina piaszczysta, sandy loam; gl – glina lekka, sandy loam (higher content of clay); gz – glina zwykła, loam; płp – pył piaszczysty, silt loam; ziarnistość piasków i glin piaszczystych, subdivisions of sandy textural classes: gr – gruboziarniste, coarse; inne – other than coarse

(<0,002 mm) rośnie ku powierzchni gleby, w 31% profili maleje, a w pozostałych 32% profili nie jest zróżnicowana, albo na przemian rośnie i maleje w kolejnych poziomach glebowych.

Skały macierzyste analizowanych gleb (granity) nie zawierają węglanów, toteż w zwietrzelinach i glebach związki te również nie występują. Powierzchniowe poziomy gleb są zasobne w materię organiczną, co ma związek z osłabionym tempem rozkładu szczątków organicznych w warunkach górskich. W poziomach B analizowanych gleb stwierdzono średnio aż 2,55% węgla organicznego (w zakresie od 0,55 do 4,51%) i stosunek węgla do azotu przeciętnie jak 18,6:1 (w przedziale od 13 do 23). Mała zasobność granitoidów w składniki alkaliczne, a także nagromadzenie materii organicznej zwiększają podatność gleb na zakwaszenie, toteż odczyn wszystkich badanych gleb (w poziomach B) jest silnie kwaśny. Wartości pH_{KCl} mieszczą się w przedziale od 3,3 do 4,4 (średnio 3,95), a pH_{H2O} – w przedziale od 3,9 do 5,9 (średnio 4,52). Jest rzeczą naturalną, że przy tak niskim pH stwierdzono wysoką kwasowość potencjalną gleb. Kwasowość wymienna w poziomach B, przy średniej wartości 7,1 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$, rośnie maksymalnie do 21,3 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$, natomiast kwasowość hydrolityczna kształtuje się wokół wartości średniej 11,3 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$, przy rozrzucie wyników od 3,3 do 29,3 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$. Ważnym kryterium diagnostycznym poziomu cambic jest pojemność wymiany kationów (ECEC), liczona jako suma wymiennych kationów zasadowych i kwasowości wymiennej (Ca+Mg+K+Na+Hw). Suma wymiennych kationów zasadowych jest w badanych glebach bardzo niska – średnio około 0,59 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$ (w zakresie od 0,22 do 1,26 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$ w poziomach B o uziarnieniu piasków i od 0,18 do 4,40 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$ w poziomach B o uziarnieniu glin i pyłów). Jednakże pojemność sorpcyjna ECEC przeliczana na zawartość frakcji ilastej przyjmuje względnie wysokie wartości (średnio 42,2 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$ iłu w glebach piaskowych oraz 66,9 $cmol(+)\cdot kg^{-1}$ iłu w glebach gliniastych i pyłowych) i w żadnym z poziomów B nie spada poniżej wartości granicznej dla poziomu cambic – 16

TABELA 2. Wybrane właściwości fizykochemiczne gleb brunatnych kwaśnych i rdzawych wytworzonych z granitów w Sudetach (liczba profili N=180, wartości średnie)
TABLE 2. Selected physico-chemical properties of Cambisols and Regosols developed from granites in the Sudety Mts (number of soil profiles N=180, mean values)

Właściwości – Properties	Poziom genetyczny – Soil horizon					
	A	B ogólnie) B (all textures)	B (z piasków) B (sandy texture)	B (z glin) B (loamy texture)	BC	C
pH_{H2O} pH_{KCl}	4,00 3,28	4,51 3,92	4,56 4,02	4,50 3,90	4,60 4,02	4,66 4,03
Corg [%] C:N	6,41 21,6	2,65 18,6	2,86 15,9	2,55 20,4	0,58 –	–
S, BC PWK, ECEC, gleby – of soil PWK, ECEC, iłu – of clay	1,45 27,8^{h} 14,9^{w} 30,3^{w}	0,59 11,8^{h} 7,7^{w} 60,9^{w}	0,42 12,5^{h} 6,5^{w} 42,2^{w}	0,64 11,6^{h} 8,1^{w} 66,9^{w}	0,70 8,4^{h} 5,9^{w} 79,1^{w}	1,17 7,9^{h} 6,1^{w} 76,5^{w}
V, BS [%]	5,4^{h} 9,9^{w}	5,9^{h} 9,2^{w}	4,4^{h} 8,2^{w}	6,4^{h} 9,5^{w}	8,9^{h} 12,5^{w}	14,6^{h} 18,1^{w}

Objaśnienia, Explanations: S – suma kationów, BC – base cations [cmol(+) ·kg $^{-1}$];
PWK – pojemność wymienna kationów, ECEC – effective cation exchange capacity [cmol(+)·kg $^{-1}$],
V – wysycenie kationami zasadowymi, BS – base saturation [%]; PWK ^{h} – liczone z udziałem kwasowości hydrolitycznej, calculated including hydrolytic acidity; PWK^{w} – liczone z udziałem kwasowości wymiennej, calculated including exchangeable acidity

cmol(+)·kg^{-1} iłu. Wysycenie kompleksu sorpcyjnego, obliczone z uwzględnieniem kwasowości hydrolitycznej, nie przekracza 20% i oscyluje wokół średniej wartości 4,5% (w poziomach B o uziarnieniu piasków) lub 6,4% (w poziomach B o uziarnieniu glin i pyłów), co kwalifikuje te gleby do odmian wybitnie oligotroficznych (dystroficznych). Wysycenie obliczone z uwzględnieniem kwasowości wymiennej przyjmuje nieco wyższe wartości – przeciętnie 8,2% (w poziomach B o uziarnieniu piasków) i 9,5% (w poziomach B o uziarnieniu glin i pyłów), co jednak nie zmienia faktu, że są to gleby wybitnie dystroficzne (tab. 2).

Zawartość amorficznego żelaza jest wyraźnie wyższa w powierzchniowych poziomach A i B niż w skale macierzystej, natomiast amorficzne formy glinu osiągają maksimum zawartości w poziomach B. Taki rozkład zawartości aktywnych form żelaza i glinu wskazuje z jednej strony na aktywność zjawisk wietrzenia, będących podstawowym warunkiem procesu brunatnienia, z drugiej zaś strony na lokalnie zaawansowane przemieszczenie mobilnego glinu, świadczące o zaczątkach zbielicowania. Diagnostyczna suma amorficznego żelaza i glinu ($1/2Fe_o+Al_o$) przyjmuje dość wysokie wartości 0,86–1,52% w poziomach B o uziarnieniu glin i pyłów oraz 0,45–1,10% w poziomach B o uziarnieniu piasków słabogliniastych i gliniastych. Koncentracje aktywnego żelaza i glinu stwierdzone w poziomach B są we wszystkich analizowanych profilach wyższe niż w poziomach A i AE (gdzie suma $1/2Fe_o+Al_o$ wynosi 0,47–0,95%), jednak mniej niż dwukrotnie wyższe (w przedziale od 1,1 do 1,8), co odróżnia opisywane poziomy wietrzeniowe od iluwialnych poziomów spodic.

DYSKUSJA

Nie ulega wątpliwości, że gleby wytworzone z piasków lub zwietrzelin piaszczystych o wyraźnie większym zaawansowaniu procesów glebotwórczych niż arenosole lub regosole, ale mniej żyzne niż gleby brunatne zasługują na wyodrębnienie w klasyfikacji, gdyż ma to uzasadnienie zarówno naukowe, jak i praktyczne. Lecz kryteria wydzielania muszą być w taki sposób podane, by możliwa była jednoznaczna identyfikacja tej jednostki, najlepiej jeszcze w trakcie rozpoznania terenowego. Jednoznaczne kryteria są szczególnie ważne w sytuacji, gdy klasyfikacje lokalne oraz międzynarodowe coraz powszechniej bazują na ilościowo sprecyzowanych, rozłącznych parametrach.

Tymczasem definicja diagnostycznego dla gleb rdzawych poziomu sideric w Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000] zawiera szereg zapisów niejednoznacznych. Na przykład z warunku „*zawiera co najmniej 3 do 5% frakcji pyłowej i iłowej*" nie wynika, czy dolną granicą jest 3 czy 5%, oraz czy 5% jest górnym pułapem zawartości wymienionych frakcji. W przypadku innych właściwości, na przykład węgla organicznego, azotu, C:N podane są średnie ich wartości, co nie spełnia kryterium „klasyfikacji", lecz raczej „typologii" [Prusinkiewicz 1985]. Poważne wątpliwości budzi też wymóg „*struktury bezagregatowej, słabo spójnej w całym przekroju*" w kontekście przewidywanego pyłowego (np. lessowego) uziarnienia niektórych poziomów sideric. Jednak właśnie dopuszczenie innego niż piaskowe uziarnienia poziomu sideric budzi największe wątpliwości. Po pierwsze rodzi niespójność kryteriów w obrębie samej definicji, gdyż wydaje się, że wymogi silnie kwaśnego odczynu, bardzo niskiej pojemności sorpcyjnej, słabego wysycenia zasadami oraz struktury bezagregatowej wprowadzone zostały z myślą wyłącznie o glebach piaskowych. Po drugie, uniemożliwia odróżnienie poziomów diagnostycznych cambic i sideric (jedyną czytelną różnicą między definicjami tych poziomów jest „bezagregatowa struktura" poziomu sideric, co jest jednak wątpliwe w kontekście wcześniejszych argumentów). Po trzecie definicja diagnostycznego poziomu sideric jest częściowo niespójna z definicją typu gleb rdzawych, gdyż nie wiadomo, w jakim kontekście wymieniane są gleby wytworzone ze zwietrzelin granitów, gnejsów i bezwęglanowych piaskowców. Gleby te mają najczęściej uziarnienie glin piaszczystych i lekkich, rzadziej piasków i pyłów. Nie jest więc jasne, dlaczego spośród kwaśnych gleb wytworzonych na przykład z granitów do typu gleb rdzawych mogą być zaliczane tylko te o uziarnieniu piasków i pyłów, a z pominięciem glin piaszczystych. Takie podejście nie ma uzasadnienia ani genetycznego, ani siedliskowego.

Z charakterystyki podtypów gleb rdzawych wynika, że definicję tego typu oraz poziomu diagnostycznego sideric stworzono w oparciu na oraz dla klasyfikacji gleb występujących na niżu, co potwierdza przyporządkowanie do typowo niżowych zbiorowisk roślinnych, to jest świetlistej dąbrowy (*Potentillo albae-Quercetum*), kwaśnej buczyny *(Luzulo-Fagetum*), uboższego lasu grądowego (*Tilio-Carpinetum typicum*) i boru mieszanego (*Querco-Pinetum*) dla rdzawych właściwych oraz grądu typowego (*Tilio-Carpinetum typicum*) i lasu bukowo-dębowego (*Fago-Quercetum petraeae*) dla gleb rdzawych brunatnych. Nie są natomiast wymieniane zbiorowiska górskie, z którymi mogą być związane górskie gleby o podobnej wartości troficznej. Do nich należy zaliczyć ubogą buczynę górską (*Luzulo nemorosae-Fagetum*), dolnoreglowy bór jodłowo-świerkowy (*Abieti-Piceetum montanum*) oraz górnoreglowy bór sudecki (*Plagiothecium-Piceetum hercynicum*). Wskutek powyższych niejednoznaczności wyróżnianie poziomu sideric oraz gleb rdzawych na podstawie kryteriów z obowiązującej Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000] napotyka na istotne opory w

praktyce prac siedliskowych, szczególnie na obszarach górskich. Obowiązująca definicja poziomu sideric i typu gleb rdzawych [Klasyfikacja 2000] jako podstawowe, a w warunkach górskich jedyne kryterium ich wyróżniania podaje peryglacjalną kriolitopedogenezę. W takim ujęciu określenie gleb rdzawych odnosi się wyłącznie do gleb reliktowych i wyklucza możliwość stosowania tej nazwy do gleb o podobnej morfologii i właściwościach, ale wytworzonych w warunkach holoceńskiego ocieplenia klimatycznego [Bednarek 1991]. Świadczyłoby to też o kuriozalnej sytuacji, że w jednej klasyfikacji występują dwie jednostki systematyczne, obejmujące podobne gleby wytworzone z utworów pyłowych w wyniku wietrzenia *in situ*, mianowicie reliktowe gleby rdzawe i współczesne gleby brunatne.

Gleby wytworzone z granitoidów w Sudetach, analizowane w niniejszej pracy są w większości glebami o złożonej genezie, zapoczątkowanej bez wątpienia jeszcze w plejstocenie w warunkach peryglacjalnych. W tym kontekście większość analizowanych gleb można by zaliczyć do reliktowych gleb rdzawych. Jednak wskutek współczesnego (holoceńskiego) działania procesów glebotwórczych gleby te ulegają przeobrażeniu, czego przejawem jest choćby wytworzenie trwałej pedogenicznej struktury w poziomach powierzchniowych i podpowierzchniowych. Ścisłe zastosowanie obowiązującej definicji bezstrukturalnego poziomu sideric [Klasyfikacja 2000] wyklucza niemal całkowicie możliwość wyróżniania leśnych gleb rdzawych w analizowanym zbiorze gleb górskich.

W naszej opinii niezbędny jest powrót do „ekologicznej" definicji leśnych gleb rdzawych oraz do definiowania poziomu sideric jako odpowiednika wietrzeniowego poziomu cambic, ale powstającego (w przeszłości lub współcześnie) w utworach o luźnym (piaszczystym) uziarnieniu. Podobne rozwiązanie wprowadzone zostało w 2006 roku do międzynarodowej klasyfikacji gleb FAO-WRB w postaci kwalifikatora brunic zdefiniowanego w następujący sposób: *„gleby posiadające warstwę o miąższości 15 cm lub większej, rozpoczynającą się nie głębiej niż 50 cm od powierzchni gleby, która spełnia kryteria poziomu cambic z wyjątkiem kryterium uziarnienia, i nie jest częścią poziomu albic"* [IUSS 2006]. Stwierdzenie złożonej genezy profilu gleby, w tym ustalenie pierwotnych, peryglacjalnych założeń poziomu B nie powinno być podstawą klasyfikacji gleb stale rozwijających się, lecz jedynie jednym z elementów ich charakterystyki. Wystarczające ramy dla takiego kompromisowego rozwiązania – glebopokrywy określane na podstawie nieciągłości litologiczno-pedogenicznych – funkcjonują już w systematyce gleb Polski od 1989 roku, lecz jak dotąd są sporadycznie wykorzystywane.

WNIOSKI

1. Obowiązująca w Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000] definicja poziomu sideric koliduje z charakterystyką poziomu cambic i w glebach o uziarnieniu zwięźlejszym niż piaskowe poważnie utrudnia rozróżnianie tych poziomów.
2. W definicji poziomu sideric należy przede wszystkim zawęzić dopuszczalne uziarnienie do grupy piasków oraz zrezygnować z wymogu struktury bezagregatowej.
3. Ponad 20% gleb wytworzonych ze zwietrzelin granitoidów w Sudetach, dotychczas identyfikowanych jako brunatne kwaśne, odpowiada kryteriom gleb rdzawych o piaskowym uziarnieniu poziomu B.
4. Górskie gleby rdzawe mają morfologię i większość właściwości fizykochemicznych zbliżone do gleb brunatnych kwaśnych. Odróżnia je przede wszystkim niższa pojemność wymienna kationów, słabsze wysycenie kationami zasadowymi i większa podatność na bielicowanie.

5. Odpowiednikiem piaskowych, ale szkieletowych, średniogłębokich górskich gleb rdzawych w systematyce FAO-WRB są Brunic Regosols.

LITERATURA

BEDNAREK R. 1991: Wiek, geneza i stanowisko systematyczne gleb rdzawych w świetle badań paleopedologicznych w okolicach Osia. *Rozprawy UMK*,Toruń: 102 ss.
BEDNAREK R., DZIADOWIEC H., POKOJSKA U., PRUSINKIEWICZ Z. 2004: Badania ekologiczno-gleboznawcze. PWN, Warszawa: 344 ss.
BEDNAREK R., PRUSINKIEWICZ Z. 1997: Geografia gleb. PWN, Warszawa: 288 ss.
BORKOWSKI J. 1966: Gleby brunatne Sudetów. Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN **12**: 29–93.
BROŻEK S., ZWYDAK M. 2003: Atlas gleb leśnych Polski. CILP, Warszawa: 466 ss.
JANOWSKA E. 2001: Geneza i właściwości gleb rdzawych z obszaru zlodowacenia środkowopolskiego. Rozpr. hab. Wydawn. Fundacja „Rozwój SGGW" Warszawa: 75 ss.
KONECKA-BETLEY K., CZĘPIŃSKA-KAMIŃSKA D., JANOWSKA E., OKOŁOWICZ M. 2002: Gleby stref: ochrony ścisłej i częściowej w rezerwacie biosfery „Puszcza Kampinoska". *Rocz. Glebozn.* **53**, 3/4: 5–21.
KOWALKOWSKI A. 1998: Związki genetyczne między seriami pokryw stokowych i budową profilu gleb terenów górskich na przykładzie głównego masywu Łysogór. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* **464**: 37–58.
KOWALKOWSKI A. 2004: Rozpoznawanie i klasyfikacja wytworzonych w środowisku peryglacjalnym i ekstraperyglacjalnym stref przekształceń i glebopokryw stokowych. *Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, Kielce: **5**/04: 47/094.
KOWALKOWSKI A., DEGÓRSKI M. 2005: Biogeomorfogeniczna odrębność górskich strukturalnych gleb rdzawych bielicowych. *Probl. Zagosp. Ziem Górskich* **52**: 7–15.
PGL LP. 2003: Instrukcja urządzania lasu. Część 2. Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych. CILP, Warszawa: 118 ss.
IUSS. 2006: World Reference Base for Soil Resources 2006. 2nd edition, World Soil Resources Reports 103, FAO, Rome: 122 ss.
KLASYFIKACJA GLEB LEŚNYCH POLSKI. 2000: CILP, Warszawa: 123 ss.
PRUSINKIEWICZ Z. 1985: Teoretyczne i dyskusyjne problemy naukowej systematyki gleb. *Rocz. Glebozn.* **36**, 4: 89–112.
SYSTEMATYKA GLEB POLSKI. 1974: *Rocz. Glebozn.* **25**, 1: 135 ss.
SYSTEMATYKA GLEB POLSKI. 1989: *Rocz. Glebozn.* **40**, 3/4: 150 ss.

Mgr inż. Marian Marzec
Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Brzegu,
ul. Piastowska 9, 49-300 Brzeg,
e-mail: marian.marzec@brzeg.buligl.pl

Dr hab. Cezary Kabała
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław,
e-mail: cezary.kabala@up.wroc.pl