

CEZARY KABAŁA*, ELŻBIETA MUSZTYFAGA

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

Gleby płowe w systematyce gleb Polski i w klasyfikacjach międzynarodowych

Streszczenie: Gleby płowe są najbardziej rozpowszechnionymi glebami Polski, odznaczającymi się dużą różnorodnością form wytworzonych w zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Dlatego mimo długiej historii badań, zasady klasyfikacji i kartografii gleb płowych w Polsce nadal są dyskutowane i modyfikowane. Podział gleb płowych na trzy typy, wprowadzony w 2011 roku do systematyki gleb Polski, jest krytykowany jako nadmiernie rozbudowany, niespójny z resztą systematyki, trudny do wdrożenia w kartografii gleb i trudny do skorelowania z międzynarodowymi klasyfikacjami gleb. W pracy zaproponowano i uzasadniono przywrócenie jednego typu gleb płowych oraz wyznaczenie 10 podtypów o ustalonej hierarchii ważności, które mogą być łączone, jeśli gleba ma cechy więcej niż jednego podtypu. Jednocześnie ustalono zasady generalizacji nazw gleb (redukcji liczby podtypów) na potrzeby kartografii glebowej w różnych skalach. Jednym z najważniejszych podtypów jest niewyróżniany do tej pory podtyp gleb płowych zerodowanych.

Słowa kluczowe: systematyka gleb, klasyfikacja gleb, kartografia gleb, gleby płowe, argic

WSTĘP

Gleby z wyraźnie zaznaczoną pionową translokacją łą koloidalnego w obrębie profilu glebowego należą do najpowszechniej występujących w Europie (Soil Atlas of Europe 2005). Ich obecność w różnych strefach klimatycznych i pod odmienną roślinnością coraz częściej jest interpretowana jako przejaw formowania się tych gleb w różnym czasie i niekiedy w warunkach innych niż obecnie panujące na danym terenie (Konecka-Betley 2009, Konecka-Betley i Zagórski 1994, Kühn 2003, Quenard i in. 2011). W Polsce, gleby z iluwacją łą jako dominującym procesem pedogenicznym, zwane obecnie glebami płowymi, uważane są za najpowszechniej występującą grupę gleb (Bednarek i Prusinkiewicz 1997, Białośz 2015). Najnowsze przeglądy regionalne wskazują, że gleby płowe są jednostką bezwzględnie dominującą na obszarach nizinnych i wyżynnych Polski, wszędzie tam, gdzie skała macierzysta jest odpowiednio bogata we frakcję ilastą (Kabała (ed.) 2015, Klimowicz i Uziak 2001, Kobiński 2013, Marcinek i Komisarek 2004, Podlasiński 2013, Szymański i Skiba 2007). Zasobność we frakcję łąową jest równocześnie związana z większą zasobnością w makro- i mikroskładniki oraz lepszą retencją wody, co przekłada się na wyższy potencjał produkcyjny gleb (Chojnicki 1993, Głina i in. 2013, 2014, Jaworska i Dąbkowska-Naskręt 1999, Kaczmarek i in. 2006,

Komisarek 2000) i wyższą ekologiczną wartość siedliskową (Świtoniak 2007). W sprzyjających warunkach topograficznych gleby te są powszechnie użytkowane rolniczo, co determinuje ich znaczenie gospodarcze i przyciąga uwagę nauki.

Koncepcje genezy gleb płowych, terminologia oraz schematy ich klasyfikacji są rozwijane od początku funkcjonowania gleboznawstwa jako odrębnej nauki (Dokuczajew 1949, Ramann 1911) i podobnie jak w przypadku innych grup gleb koncepcje te podlegały bardzo istotnym zmianom na przestrzeni ostatniego stulecia. Definicje i klasyfikacje gleb płowych mają nie tylko znaczenie naukowe, ale również skutki praktyczne, na przykład dla kartografii gleb (Marcinek i Komisarek 2004), waloryzacji gleb na potrzeby rolnictwa i leśnictwa (Borowiec 1953, Brożek i Zwydak 2003, Chojnicki 1993, Cieśla 1968, Prusinkiewicz i Kowalkowski 1964), modelowania procesów środowiskowych związanych z obiegiem wody, makro- i mikroskładników (Brevik i in. 2016, Zaleski 2012). Mimo ponad stuletniej historii badań i ogromnych zasobów zgromadzonej wiedzy, poglądy na wiek, genezę i klasyfikację gleb płowych nadal nie są uzgodnione, a nowe schematy podziału są z różnych powodów kwestionowane (Brożek 2012, Kabała 2014). Celem niniejszej pracy jest syntetyczny przegląd dawnych i współczesnych koncepcji klasyfikacji gleb płowych w Polsce, z uwzględnieniem tła międzynarodowego i ze wskazaniem propozycji

modyfikacji opartych na własnych doświadczeniach terenowych (klasyfikacyjnych i kartograficznych).

PIERWSZE KONCEPCJE GENEZY I KLASYFIKACJI GLEB PŁOWYCH

Jedne z pierwszych prób objaśnienia genezy gleb nazywanych „podzołami” pochodzą z lat 70. dziewiętnastego wieku z terenu guberni smoleńskiej (Dokuczajew 1949). Dokuczajew nazywał „podzołem” mineralny, podpowierzchniowy poziom o szarym lub białawym zabarwieniu wraz z warstwą „roślinnej ziemi” (warstwą orną lub darniową). Ciemniej zabarwionego poziomu leżącego poniżej Dokuczajew nie zaliczał do „podzołu”, ale uważał za część skały macierzystej. Zdaniem Dokuczajewa, „podzoły” tworzyły się pod wpływem roślinności leśnej i błotnej, a więc przy dostatku lub nadmiarze wody, co tłumaczy ich oglejenie. Jednakowo często spotyka się „podzoły” piaszczyste i gliniaste, ale podzoły pyłowe są najbardziej typowe. Na podstawie opisów morfologii oraz uziarnienia można wywnioskować, że „typowe podzoły” Dokuczajewa to gleby płowe opadowoglejowe (zaciekowe) według współczesnych poglądów. Z czasem, rozjaśnionemu poziomowi przypisano jednoznacznie eluwialny charakter (Glinka 1915).

Ramann (1911) rozpropagował w zachodniej nauce nazwę „Podsol”, jednak zawężoną do gleb o uziarnieniu piasków. Gleby zwięźlejsze (gliniaste i pyłowe) zaliczył do zaproponowanej przez siebie jednostki „Braunerden” (gleby brunatne), których głównym poziomem rozpoznawczym jest poziom wzbogacenia B. Choć zdawał sobie sprawę z różnych rodzajów przeobrażenia masy glebowej, w tym z możliwości wzbogacenia w koloidy ilaste, wyznaczył tylko jeden typ poziomu B.

Od tego momentu poglądy na genezę gleb eluwialnych (gdyż to eluwacji, a nie iluwacji początkowo przypisywano większe znaczenie diagnostyczne) rozwijały się niezależnymi torami we wschodniej i zachodniej Europie. W ówczesnym Związku Radzieckim (ZSRR) niezmiennie trwano przy koncepcji jednolitego procesu eluwialnego, obejmującego różne zjawiska, w tym przemieszczenie związków humusowych, żelaza, glinu oraz frakcji ilastej (Williams 1950). Natomiast w Europie Zachodniej raczej eksponowano argumenty za przemieszczaniem związków próchnicznych oraz półtoratlenków w innych warunkowaniach niż przemieszczanie koloidalnego iłu, co nie powinno być opisywane jako jeden proces glebotwórczy (Aaltonen 1935, Aubert 1937 cyt. za Duchaufour 1948). W ślad za argumentami Duchaufoura i Auberta (Duchaufour 1948, Aubert i Duchaufour 1956), którzy objaśnili warunki i sam przebieg pro-

cesu translokacji iłu koloidalnego nazwanego przez nich ‘lessivage’ oraz wyodrębnili typ gleb zwany ‘sols lessives’, w większości krajów zaczęto weryfikować terminologię i klasyfikację gleb eluwialnych. Siła tradycji objawiła się w przeciwstawności nazw zaproponowanych dla nowej grupy gleb: „Parabraunerden” w Niemczech (Mückenhausen 1959) a „pseudobielicowe” w Polsce (Musierowicz i in. 1963). W ZSRR próbowano uznać odrębność procesu ‘lessivage’ jako tzw. „illimeryzację” (Fridland 1958), ale mimo poparcia części gleboznawców (m.in. Gerasimov 1959 cyt. za Gerasimov 1976), przeważały głosy krytyczne (m.in. Rode 1964), w rezultacie czego do dziś gleby bielcowe i płowe nie są traktowane rozłącznie na najwyższym poziomie hierarchiczności klasyfikacji rosyjskich (Kabała 2005).

W gleboznawstwie międzywojennej Polski silne były wpływy rosyjskie, głównie za sprawą Miklaszewskiego (1930), który uznawał uniwersalność procesu bielcowania, niezależnie od uziarnienia gleb, śladem Glinki (1915) i Williamsa (1916), a ostro krytykował koncepcję gleb brunatnych według Ramanna (1911). Miklaszewski był dogłębnie przekonany o dominacji procesu pionowego przemywania gleb w warunkach wilgotnego klimatu Polski, którego skutki w glebach gliniastych nie były należycie eksponowane przez Ramanna. Terminologia Miklaszewskiego utrzymana została po II wojnie światowej (Strzemiński 1952), ale pod wpływem radzieckich gleboznawców uzupełniona została o tzw. gleby darniowo-bielicowe, to jest gleby eluwialne z wyraźnym poziomem próchnicznym (Musierowicz 1954). Po kongresie Międzynarodowego Towarzystwa Gleboznawczego w Paryżu w 1956 roku oraz po publikacjach Koneckiej-Betley (1960) oraz Musierowicza i in. (1963), zaczęto w Polsce uznawać odrębność procesów bielcowania i lessivage oraz stosować osobną terminologię dla gleb z podpowierzchniową akumulacją iłu: „gleby pseudobielicowe” i „lessives” (Konecka-Betley 1960), „płowoziemie” (Prusinkiewicz i Kowalkowski 1964), aż wreszcie – za Uggłą (1965) – „gleby płowe” (Systematyka gleb Polski 1974).

PODSTAWY I PRIORYTETY WSPÓŁCZESNEJ KLASYFIKACJI GLEB

Wyróżnianie jednostek typologicznych we współczesnych systemach klasyfikacyjnych, zarówno międzynarodowych (IUSS Working Group WRB 2014, Soil Survey Staff 2014), jak i w większości systemów narodowych, w tym polskich (Klasyfikacja gleb leśnych Polski 2000, Systematyka gleb Polski 2011), opiera się na rozpoznaniu ilościowo zdefiniowanych poziomów oraz właściwości diagnostycznych. Dla

diagnozy gleb z iluwacją łu, kluczowe znaczenie mają poziomy argic/argillic i natric (Driessen i in. 2000), którym towarzyszy poziom eluwalny, niekiedy wnikający zaciekowo w obręb poziomu iluwalnego (Komisarek i Szałata 2008, Szymański i Skiba 2007, Szymański i in. 2011, 2012). Użytkowanie rolnicze i erozja przyczyniają się niekiedy do zaniku poziomu eluwalnego (Marcinek 1994, Sinkiewicz 1998, Szrejder 1998). Zbite (ale niescementowane) poziomy iluwalne mogą nabierać cech fragipanu (Szymański i Skiba 2007). W określonych warunkach klimatycznych i topograficznych dość powszechnie w glebach z iluwacją łu występuje oglejenie opadowo-wodne (Brożek i Zwydak 2003, Długosz 1997, Sauer i in. 2009, Van Ranst i De Coninck 2002).

Tak duża liczba cech morfologicznych, dodatkowo poszerzona o zróżnicowany skład mineralogiczny frakcji ilastej (minerały o dużej lub małej aktywności) oraz istotne parametry fizykochemiczne (stopień wysycenia kationami zasadowymi lub glinem, nasycenie solami łatwo rozpuszczalnymi itd.) poziomów iluwalnych, są jedną z przyczyn zróżnicowanego podejścia do klasyfikacji gleb z iluwacją łu.

W profilu glebowym, oprócz poziomu argic (w rozważaniach pominięto poziom iluwalny natric), mogą występować poziomy lub właściwości diagnostyczne istotne dla wyznaczania innych głównych jednostek typologicznych. Do najczęstszych należą poziomy mollic, umbric, hortie (anthric), cambic, vertic i calcic, a także silnie zaznaczone właściwości stagnic i gleyic (Bockheim i Hartemink 2013). W tej sytuacji kluczowego znaczenia w klasyfikacji gleb nabiera ustalenie priorytetów, to jest hierarchii ważności poziomów, właściwości i materiałów diagnostycznych, która będzie decydowała o uznaniu danej cechy za nadrzędną w stosunku do pozostałych (Smith 1986). Priorytety mogą opierać się na zaawansowaniu procesów pedogenicznych (np. płytka lita skała versus poziom spodic), przyczynowo-skutkowym następstwie cech pedogenicznych (np. poziom argic versus silne właściwości stagnic) albo na istotnych cechach użytkowych gleb (np. poziom mollic versus silne właściwości gleyic).

Zatem kluczem do konstruowania współczesnych systemów klasyfikacji gleb jest ustalenie racjonalnej hierarchii poziomów i właściwości diagnostycznych w ramach określonych zasad klasyfikacji.

KLASYFIKACJA GLEB Z ILUWIACJĄ ŁU W SOIL TAXONOMY I WRB

Koncepcje klasyfikacji gleb płowych w Polsce (jako wyodrębnionej jednostki) praktycznie od początku opierają się na klasyfikacjach międzynarodo-

wych, silnie do nich nawiązują i z pewnością będą nawiązywać w przyszłości.

Poziom argillic w Soil Taxonomy (Soil Survey Staff 2014) występuje w przynajmniej 4 rzędach (jednostkach najwyższej rangi taksonomicznej). Trzy z nich w kluczu ustawione są w następującej kolejności: Ultisols – Mollisols – Alfisols. Oznacza to, że ranga poziomu argillic w stosunku do innych poziomów diagnostycznych (szczególnie mollic) jest zmienna i zależy m.in. od właściwości fizykochemicznych poziomu argillic. W Alfisols, rzędzie gleb najbardziej zbliżonych do polskich gleb płowych, poziom mollic nie może występować, gdyż gleby z tym poziomem muszą być zgodnie z kluczem zaliczone do Mollisols. Priorytet w wyznaczeniu Podrzędów (Suborders) mają warunki wilgotnościowe (aquic) i reżim termiczny. Tym samym, silne oglejenie (w tym oglejenie odgórne) ma wyższy priorytet klasyfikacyjny niż pozostałe cechy gleb płowych. O wydzieleniu wielkich grup (great groups) decydują: zasolenie, obecność noduli żelazistych, obecność fragipanu oraz zacieki (glossic), pojedynczo lub w kombinacjach. Należy zauważyć, że cechy te (w tym zacieki glossic) pojawiają się w Soil Taxonomy na trzecim poziomie klasyfikacji gleb płowych.

Klasyfikacja FAO-WRB, choć wywodzi się z Soil Taxonomy, różni się od niej mniej hierarchiczną strukturą, co oznacza znacznie większą liczbę jednostek na najwyższym poziomie hierarchii (32 RSG wobec 12 soil orders). Poziomy iluwacji łu w WRB (IUSS Working Group WRB 2014) mają bardzo różną rangę, uzależnioną od występowania innych właściwości lub poziomów diagnostycznych w profilu. Poziom argic jest podrzędny wobec głębokich humusowych poziomów antropogenicznych (Anthrosols), poziomów mollic i umbric (Chernozems, Kastanozems, Phaeozems i Umbrisols), silnego oglejenia gruntowego (Gleysols), a także silnego oglejenia odgórne (Planosols i Stagnosols), mimo, że w trzech ostatnich grupach może być jedynym poziomem diagnostycznym. Poziom iluwacji łu jest kluczowym poziomem diagnostycznym w następujących grupach referencyjnych (zawężając do gleb strefy umiarkowanej): Retisols (poziom argic z zciekami materiału albic, ale bez silnego oglejenia), Alisols (silnie wylugowany z kationów zasadowych, bez silnego oglejenia) i Luvisols (pozostałe gleby płowe). W stosunku do poprzedniej edycji WRB (IUSS Working Group WRB 2006), w ostatniej wersji z 2014 roku istotnie obniżono rangę zcieków eluwalnych, a wzmocniono znaczenie oglejenia odgórne. W związku z tym zlikwidowana została grupa Albeluvisols, których odpowiednikiem w Polsce były gleby płowe zaciekowe, a gleby z językowatymi zciekami na kontak-

cie albic/argic zostały włączone do innych grup: Planozols (jeśli granica E i Bt jest ostra i towarzyszy jej skokowy wzrost zawartości ilu oraz oglejenie opadowe), Stagnosols (jeśli zaciekowemu poziomowi E/Bt towarzyszy silne oglejenie opadowe w górnej części profilu) lub do Retisols (jeśli zaciekiem nie towarzyszy silne oglejenie odgórne). W grupach Luvisols i Alisols zacieki również mogą występować, ale w słabym nasileniu, niespełniającym kryteriów retic lub glossic.

Bezpośrednie porównanie Soil Taxonomy =ST (Soil Survey Staff 2014) i WRB (IUSS Working Group WRB 2014) jest trudne, jednakże można wskazać następujące podobieństwa oraz różnice w podejściu do klasyfikacji gleb płowych: (1) rozdzielenie gleb z poziomem Bt słabo/silnie wylugowanym odbywa się na najwyższym poziomie klasyfikacji w obydwu podziałach; (2) silne oglejenie, zarówno gruntowe jak i opadowe, ma priorytet nad poziomem argic (WRB) lub jest uwzględniane na drugim poziomie klasyfikacji (ST); (3) zacieki poziomu eluwalnego w iluwialny mają niższy priorytet niż silne oglejenie (odgórne i oddolne) gleb płowych (w obydwu klasyfikacjach).

POZYCJA GLEB PŁOWYCH W KLASYFIKACJACH POLSKICH

Wobec braku jednoznacznych kluczy do klasyfikacji polskich, wnioskowanie o randze niektórych cech diagnostycznych oraz o przynależności niektórych pedonów jest utrudnione. Zatem poniższy przegląd może być obarczony subiektywną interpretacją ustaleń.

Systematyka gleb Polski (SgP 1989), która jako pierwsza krajowa klasyfikacja w dużym stopniu oparta była na koncepcji poziomów diagnostycznych, wyróżniała jeden typ gleb płowych w rzędzie gleb brunatnoziemnych (w dziale gleb autogenicznych). Liczba podtypów była niewielka (typowe, zbrunatniałe, bielcowane, opadowo-glejowe, gruntowo-glejowe, z poziomem argic, zaciekowe), co z jednej strony zdecydowanie upraszczało kartografię gleb, ale z drugiej strony utrudniało poprawne wyróżnienie gleb mających cechy różnych podtypów w jednakowym nasileniu. SgP (1989) nie ustaliła też jasnych kryteriów klasyfikacji gleb mających jednocześnie poziomy diagnostyczne argillic i mollic, co utrudniało rozdzielenie np. gleb płowych i czarnych ziem. Niejasna była też granica podziału między glebami płowymi oglejonymi a glebami glejowymi, jednakże całkowite pominięcie podpowierzchniowych poziomów diagnostycznych w typie gleb glejowych sugerowało konieczność klasyfikowania płytko i silnie oglejonych gleb z poziomem Bt jako gleb płowych.

Wydana 11 lat później Klasyfikacja gleb leśnych Polski (KglP 2000) spłaszczyła hierarchię, rezygnując z jednostek nadrzędnych – działu i rzędu, ustanawiając typ gleby główną i jednocześnie najwyższą jednostką klasyfikacyjną, w czym upodobniła się do klasyfikacji WRB. Gleby płowe tworzące jeden typ, wyodrębniano na podstawie obecności poziomów diagnostycznych argic (iluwalny) i luvic (eluwalny). Podział gleb płowych na podtypy w KglP (2000) jest bardziej uproszczony niż w SgP (1989), gdyż uwzględnia jedynie cztery jednostki: gleby płowe właściwe, brunatne, bielcowe i opadowoglejowe. Klasyfikacja indywidualnej gleby może być jednak uzupełniona o odmiany podtypu, których dla typu gleb płowych przewidziano siedem: eutroficzne, mezotroficzne, opadowoglejowe, gruntoglejowe, zaciekowe, porolne, zniekształcone. KglP (2000) różni się zatem od SgP (1989) brakiem gleb płowych z poziomem argic (co jest zrozumiałe w przypadku gleb leśnych, niepodlegających częstej orce ugniatającej warstwę podorną) oraz niższą rangą oglejenia gruntowego oraz zcieków eluwalnych. Z drugiej strony, ujęcie oglejenia opadowego oraz gruntowego jako odmian podtypów umożliwia uwzględnienie oglejenia w każdym podtypie gleb płowych. Wysoce użytecznym elementem klasyfikacji gleb leśnych, które w odróżnieniu od gleb rolnych na ogół nie są wapnowane i nawożone, jest uwzględnienie ich troficzności (w randze odmiany podtypu) wpływającej na diagnozę siedliska leśnego. KglP (2000) nie precyzuje jednoznacznie hierarchii poziomów diagnostycznych mollic i argic, choć wydaje się, że przyznaje pierwszeństwo poziomowi mollic (co widoczne jest m.in. w glebach szarych). Podobnie jak w SgP (1989) nie doprecyzowano pozycji gleb z poziomem Bt oraz silnie oglejonych w górnej części profilu.

Zdecydowanie odmienny schemat podziału gleb płowych zamieszczony został w piątym wydaniu SgP (2011). Systematyka ta zrezygnowała z działów gleb, ustanawiając rzędy gleb jednostkami najwyższej rangi. Rzędy wyróżniane są na podstawie obecności określonych poziomów, materiałów lub właściwości diagnostycznych. Rząd gleb płowoziemnych łączy gleby z poziomem argic, któremu w profilu glebowym może towarzyszyć poziom luvic oraz inne, takie jak: ochric, albic, cambic, vertic, ale nie mogą towarzyszyć poziomy mollic, umbric i murshic. Chociaż SgP (2011) nie jest zaopatrzona w klucz do oznaczania rzędów i typów, to nadrzędna ranga poziomów mollic, umbric i murshic w stosunku do argic wynika z charakterystyk rzędów. Obecność tych głębokich i ciemno zabarwionych poziomów próchnicznych determinuje zaliczenie do rzędu gleb czarnoziemnych, niezależnie od występowania innych cech diagnostycznych.

W rzędzie gleb płowoziemnych wyodrębniono aż trzy typy: gleby płowe, gleby płowe zaciekowe oraz gleby płowe podmokłe (SgP 2011). Każdy z tych typów obejmuje odpowiednio 12, 9 oraz 2 podtypy. W glebach płowych i płowych zaciekowych oprócz typowych, występują znane z SgP (1989) podtypy zbieralicowane, zbrunatniałe, z poziomem argic oraz z opadowym i gruntowym oglejeniem. Dodatkowe podtypy to: próchniczne (poziom Ap zbliżony do mollic, ale płytszy), z poziomem vertic oraz najbardziej kontrowersyjne, podtypy „spiaszczone”, mające powierzchniową warstwę o uziarnieniu piasków (ponad gliniastym poziomem Bt), o miąższości przynajmniej 50 cm. W typie gleb płowych wyodrębniono ponadto podtyp gleb płowych piaszczystych, odznaczających się uziarnieniem piasku w całym profilu oraz poziomem Bt ukształtowanym w formie zespołu gliniastych lamel. W typie gleb płowych podmokłych wyróżniono gleby typowe i próchniczne.

ZWIĄZKI MIĘDZY KLASYFIKACJAMI POLSKIMI I MIĘDZYNARODOWYMI

Wyznaczenie najwyższych lub najważniejszych jednostek taksonomicznych naukowej systematyki gleb wynika z reguły z dominującego procesu pedogenicznego (nawet w przypadku klasyfikacji typu „morfologicznego”, deklarujących bazowanie wyłącznie na skutkach procesów glebotwórczych, a nie na samych procesach). Jednak obok efektów głównego procesu pedogenicznego mogą w glebie występować efekty procesów wtórnych (następczych), albo niezależnych od procesu głównego, które mogą decydować o funkcji gleby w środowisku lub jej wartości użytkowej. Jednym z przykładów jest silne oglejenie gleby płowej w warstwie przypowierzchniowej, które może być skutkiem zmniejszonej przepuszczalności poziomu iluwalnego lub niezależnym od iluwacji frakcji ilowej skutkiem podniesienia zwierciadła wody gruntowej (na przykład wskutek zmian klimatu lub zmian użytkowania terenu). Znaczenie tych pierwotnych i wtórnych cech może mieć odmienne odzwierciedlenie w klasyfikacjach, w zależności od aktualnie dominujących poglądów oraz wyników dyskusji w krajowych lub międzynarodowych komisjach klasyfikacji gleb (Brevik i in. 2016).

Zarówno w Soil Taxonomy, jak i w WRB poziomowi argillic/argic przypisuje się duże znaczenie diagnostyczne, ale w żadnej z nich nie zebrano wszystkich gleb mających ten poziom w jednej podstawowej jednostce klasyfikacyjnej. W Soil Taxonomy (Soil Survey Staff 2014) poziom diagnostyczny argillic jest podstawą wyznaczenia dwóch rzędów (Ultisols i Alfisols), natomiast w WRB (IUSS Working Group

WRB 2014) argic jest kluczowym poziomem diagnostycznym dla 3–4 grup referencyjnych (dla 5 grup uwzględniając gleby strefy tropikalnej). Zatem w oparciu o klasyfikacje międzynarodowe można kwestionować tezę Brożka (2012) o zbędności aż trzech typów gleb płowych wyróżnianych na podstawie tego samego poziomu diagnostycznego argic.

Jednakże w chwili obecnej żadnego z typów gleb płowych wyróżnianych w SgP (2011) nie można wprost skorelować z którąkolwiek z grup referencyjnych WRB. W klasyfikacji WRB (IUSS Working Group WRB 2014) obniżono rangę zacieków eluwalnych w stosunku do oglejenia gleby i zniesiono grupę referencyjną Albeluvisols, która była pierwowzorem typu gleb płowych zaciekowych. Grupa gleb Retisols nie zastępuje Albeluvisols, gdyż obejmuje jedynie marginalny jej fragment. Korelacja jest możliwa jedynie na poziomie podtypów, powtarzających się w obydwu typach. Przykładowo, gleby płowe spiaszczone i płowe zaciekowe spiaszczone (które z reguły odznaczają się towarzyszącym oglejeniem odgórnym) mogą być skorelowane z Planosols; gleby płowe opadowo-glejowe i płowe zaciekowe opadowo-glejowe – na ogół korelują ze Stagnosols; gleby płowe typowe należy korelować z Luvisols (ewentualnie z Alisols), a gleby płowe zaciekowe typowe – z Retisols. Również typu gleb płowych podmokłych nie można odnosić do jednej grupy referencyjnej WRB, gdyż w zależności od rodzaju dominującego w nich oglejenia mogą być korelowane z Gleysols lub Stagnosols. Zatem w kontekście spójności z WRB, wyróżnianie trzech typów gleb płowych w SgP (2011) nie tylko nie ułatwia, ale wręcz komplikuje jej skorelowanie z WRB.

Struktura rzędu gleb płowoziemnych w SgP (2011) nie jest też spójna z koncepcją podziału rzędu Alfisols w Soil Taxonomy. Po pierwsze, ranga wydzielenia gleb płowych silnie oglejonych (Aqualfs) jest wyższa (podrząd) niż pozostałych jednostek (wielkie grupy), co nie odpowiada strukturze SgP (2011). Po drugie, do Aqualfs z całą pewnością należy nie tylko typ gleb płowych podmokłych, ale także niektóre gleby płowe i płowe zaciekowe z silniejszym oglejeniem opadowo-wodnym, co wynika z odmiennego zdefiniowania stopnia oglejenia gleb w porównywanych klasyfikacjach (Kabała 2014). Wreszcie po trzecie, SgP (2011) zupełnie pomija obecność fragipanu, który w Soil Taxonomy ma wyższą rangę niż poziom glosic (zacieki). Tymczasem należy zauważyć, że wiele gleb płowych zaciekowych z fragipanem (Szymański i Skiba 2007) nie koreluje z Glossudalfs, jak podano w Aneksie 1 do SgP (2011), ale raczej z Fraglossudalfs, co wynika z priorytetowego traktowania fragipanu w Soil Taxonomy. Podsumowując, kore-

lowanie gleb płowych według SgP (2011) z jednostkami Soil Taxonomy (Soil Survey Staff 2014) również jest bardziej odpowiednie na poziomie podtypów niż typów.

Zarówno SgP (2011), jak i KglP (2000) całkowicie pomijają istnienie kwaśnych i głęboko wylugowanych gleb płowych, dla których w klasyfikacjach międzynarodowych utworzono osobne jednostki najwyższej rangi. Niektóre polskie gleby płowe z całą pewnością należą do grupy referencyjnej Alisols (Gerasimova i Khitrov 2012, Świtoniak 2008), choć raczej sporadycznie będą one spełniać kryteria rzędu Ultisols (Soil Survey Staff 2014).

Zatem skoro korelowanie gleb płowych według SgP (2011) z klasyfikacjami międzynarodowymi nie sprawdza się na poziomie typów, mimo że koncepcje niektórych typów wydają się zapożyczone z tychże klasyfikacji (np. płowe zaciekowe – Albeluvisols z WRB (IUSS Working Group WRB 2006), a płowe podmokłe – Aqualfs z Soil Taxonomy), to najlepszym rozwiązaniem wydaje się powrót do koncepcji jednego typu gleb płowych z rozbudowanym zestawem podtypów, odpowiadających obecnemu stanowi wiedzy, potrzebom klasyfikacji oraz kartografii gleb.

Wniosek taki wypływa również z prób reambulacji istniejących zasobów kartograficznych (np. mapy gleb Polski w skali 1:300 000, map glebowo-rolniczych w skali 1:25 000 oraz leśnych map glebowosiedliskowych w skali 1:10 000) na mapę typów gleb zgodnych z SgP (2011). W oparciu o wymienione mapy oraz towarzyszące im opisy profili, nie jest możliwe rozdzielenie gleb płowych (dawnych bielcowych lub pseudobielcowych o gliniastym lub pyłowym uziarnieniu) na osobne typy gleb płowych i płowych zaciekowych (Kabała (ed.) 2015, Kabała i in. 2013). Zatem typ gleb płowych zaciekowych pozostanie „martwą” jednostką kartograficzną o wysokiej randze do czasu nowego skartowania gleb Polski od podstaw, co na razie nie wydaje się realne (poza niewielkimi obszarami testowymi). Zdecydowanie odróżnia to gleby płowe od innych „nowych” typów gleb w SgP (2011). Inaczej jest w przypadku dawnych mad i rędzin, których „nowe” typy można w wysokim stopniu zidentyfikować bazując na danych zawartych na mapach (dotyczących kompleksu przydatności rolniczej, uziarnienia, szkieletowości, głębokości występowania rumoszu itd.) lub w opisach profili wzorcowych (obecność poziomów B, wysycenie kationami zasadowymi itd.). O ile niemożliwość pozyskania z archiwalnych materiałów kartograficznych informacji odnoszących się do „nowych” typów gleb, jak chociażby gleby ochrowe, nie stanowi wielkiego problemu ze względu na niewielki areal tych gleb, to w przypadku gleb płowych – wydaje się poważnym mankamentem.

Żadna polska klasyfikacja nie zmierzyła się dotąd z regularnie podnoszonym problemem tzw. gleb płowych ogłowionych, które w warunkach użytkowania rolniczego uległy częściowej erozji, a orka zamieniła cały poziom eluwialny w poziom Ap (Kobierski i Dąbkowska-Naskręt 2003, Marcinek 1994, Świtoniak 2014). KglP (2000) całkowicie pomija istnienie takich gleb, natomiast SgP (2011) zalicza je do gleb „typowych” na równi z glebami, które mają zachowany poziom eluwialny. W opinii wielu badaczy (m.in. Długosz 1997, Kabała (ed.) 2015, Kobierski 2013, Marcinek i Komisarek 2004, Świtoniak i in. 2016, Zasoński 1974), wiele lub nawet większość gleb zidentyfikowanych w powojennych opracowaniach i na mapach jako gleby brunatne (gliniaste lub pyłowe), to w istocie „ogłowione” (zerodowane) gleby płowe. Gleby te mają nieco korzystniejsze właściwości wodne oraz nieco wyższą zasobność niż gleby płowe z poziomem eluwialnym, dlatego w klasyfikacji bonitacyjnej uzyskiwały nieco wyższą wycenę (Ministerstwo Rolnictwa 1965). Wydzielenie tych gleb w randze podtypu nie tylko ułatwiłoby precyzyjne rozróżnienie gleb o naturalnym profilu od gleb częściowo zniekształconych przez antropogeniczną denudację, ułatwiłoby reambulację konturów gleb mylnie nazwanych brunatnymi na istniejących mapach glebowych, ułatwiłoby uwzględnienie podtypu gleb płowych w modelowaniu przepływu wody i składników w profilach tych gleb. Wyznaczenie podtypu zerodowanych gleb płowych lepiej też korelowałoby z jednostkami klasyfikacji międzynarodowej (IUSS Working Group WRB 2014), która odróżnia Albic Luvisols (gleby płowe mające poziom E) od Haplic Luvisols (gleby płowe pozbawione poziomu E).

PROPOZYCJE KLASYFIKACJI GLEB PŁOWYCH W SYSTEMATYCE GLEB POLSKI

Niezależnie od utrzymania lub rezygnacji z rzędu jako jednostki najwyższej rangi, proponuje się przywrócenie jednego typu gleb płowych, obejmującego gleby z poziomem argic rozpoczynającym się nie głębiej niż 100 cm od powierzchni gleby, któremu mogą towarzyszyć inne poziomy i właściwości diagnostyczne z wyjątkiem:

- poziomów mollic, umbric i murshic;
- poziomów hortic i anthric (o miąższości ponad 50 cm), oraz
- niemające ilastego uziarnienia od powierzchni gleby, aż do poziomu vertic.

Propozycja ta nie wyklucza zaliczania gleb silnie oglejonych do typu gleb płowych. Podkreślić też należy propozycję zmiany wymaganej głębokości stro-

pu poziom argic z 200 na 100 cm poniżej powierzchni gleby, co jest często postulowanym urealnieniem rozróżniania gleb płowych i rdzawych w warunkach polskich.

Proponowany jest następujący zestaw podtypów gleb płowych (lista zestawiona jest w ujęciu tradycyjnym i nie jest kluczem klasyfikacyjnym):

1. gleby płowe typowe – mają zachowany poziom eluwalny oraz poziom argic, oraz nie mają cech charakterystycznych dla pozostałych podtypów;
2. gleby płowe zerodowane – mają poziom argic bezpośrednio pod poziomem próchnicznym;
3. gleby płowe podmokłe – silne oglejenie (gruntowe, lub opadowe i gruntowe) występuje we wszystkich poziomach genetycznych włącznie z poziomem A lub bezpośrednio pod nim; materiał macierzysty ma cechy poziomu G;
4. gleby płowe opadowo-glejowe – mają cechy oglejenia opadowego;
5. gleby płowe gruntowo-glejowe – mają cechy oglejenia gruntowego w dolnej oraz ewentualnie środkowej części profilu;
6. gleby płowe lamellowe – mają uziarnienie piaszczyste oraz poziom argic wykształcony w formie lamell o gliniastym uziarnieniu i o łącznej miąższości minimum 15 cm;
7. gleby płowe zaciekowe – mają zacieki wypełnione materiałem eluwalnym w obrębie poziomu argic;
8. gleby płowe wertikowe – mają poziom vertic, ale nie mają ilastego uziarnienia warstw powierzchniowych, albo mają tam ilaste uziarnienie, lecz warstwa pęczniająca nie spełnia wszystkich cech poziomu vertic;
9. gleby płowe zbielicowane – powyżej lub w stropie poziomu argic mają poziom Bhs lub Bs, który może spełniać kryteria poziomu spodic;
10. gleby płowe zbrunatniałe – mają poziom Bw lub Bv pomiędzy poziomem A i stropem poziomu Bt; poziomy Bw lub Bv mogą spełniać kryteria poziomów cambic i sideric; może być zachowana dolna część poziomu eluwalnego bezpośrednio ponad stropem poziomu Bt. Poziomy Bw i Bv są tu traktowane jako analogiczne efekty podobnych procesów transformacji; ewentualne ich rozdzielanie wymagałoby wyróżnienia osobnych podtypów.

W systematyce gleb Polski należy dopuścić łącznie nazw podtypów, jeśli cechy różnych podtypów występują w profilu jednocześnie (na przykład gleby płowe opadowo-glejowe zaciekowe). Wyjątkiem jest podtyp gleby płowe typowe, który obejmuje gleby o układzie poziomów genetycznych (i diagnostycznych) typowym dla procesu płowienia w warunkach

naturalnych, na który nie nakładają się w istotnym stopniu cechy wtórnego procesu glebotwórczego i które nie są oglejone. Na potrzeby klasyfikacji indywidualnego pedonu nie należy ograniczać liczby jednocześnie użytych podtypów. Ograniczenie takie jest natomiast konieczne w kartografii gleboznawczej, a dopuszczalna liczba określeń podtypu powinna być uzależniona od skali mapy (na mapach w skalach przeglądowych – wyłącznie typ gleby, w skalach 1:250 000–1:500 000 – typ gleby plus jeden podtyp itd.). W związku z powyższym niezbędny jest ranking podtypów, ze wskazaniem na podtypy, które powinny być wykazywane na mapach w pierwszej kolejności, jeśli liczba podtypów jest ograniczona. Zaproponowana powyżej kolejność podtypów gleb płowych nie jest przypadkowa, lecz odzwierciedla istotność cech gleb płowych, które powinny mieć priorytetowe odzwierciedlenie na mapach.

Jednocześnie, nadrzędność podtypów w klasyfikacji może być określona przez ich kolejność w nazwie gleby, na przykład: gleby płowe opadowo-glejowe lamellowe, gleby płowe zerodowane gruntowo-glejowe.

Na zaproponowanej liście podtypów nie znalazły się „gleby płowe spiaszczone” (obecne w SgP 2011), które są krytykowane jako podtyp kolidujący z koncepcją gatunku gleby. Ponadto sama nazwa, sugerująca „spiaszczenie” gliny jest trudna do przyjęcia wobec obecnego stanu wiedzy na temat utworów pokrywowych (piasków i pyłów). Nie ulega jednak wątpliwości, że gleby płowe o kontrastowo zróżnicowanym uziarnieniu, często będące glebami poligenetycznymi, występują w Polsce powszechnie i zasługują na stosowne uwzględnienie na mapach ze względu na ich specyficzne właściwości i dość zgodne skorelowanie z grupą referencyjną Planosols (IUSS Working Group WRB 2014). Koncepcja wyróżnienia takich gleb powinna być jeszcze przedmiotem szerszej dyskusji.

Rozważenia wymagają również inne podtypy gleb płowych. Spójnego rozwiązania wymaga problem poziomów próchnicznych w glebach płowych. SgP (2011) proponuje podtyp gleb płowych próchnicznych, to jest mających poziom A spełniający cechy mollic z wyjątkiem kryterium miąższości. Jest to zaskakująca charakterystyka zważywszy, że opis dotyczy gleb położonych w obniżeniach terenu, które na ogół mają poziom próchniczny pogrubiony wskutek akumulacji próchnicznych deluwiów. To powoduje, że ich poziom próchniczny z reguły ma miąższość ponad 25 cm (nierzadko ponad 30 cm) i dość często spełnia wszystkie kryteria epipedonu mollic (Kowalkowski 1966). W dobie intensyfikacji rolnictwa (szczególnie w rejonach intensywnego nawożenia

gleb gnojowicą wokół ferm hodowlanych) należy również uwzględnić możliwość nabierania przez poziom Ap gleb płowych cech poziomu anthric. Pozycja klasyfikacyjna gleb płowych z poziomem mollic lub anthric (o miąższości 25–50 cm) jest w SgP (2011) nieustalona, jeśli poziomowi mollic nie towarzyszy nadmierne uwilgotnienie (i nie mogą być zaliczone do czarnych ziem), nadbudowa deluwialna (i nie mogą być zaliczone do gleb deluwialnych czarnoziemnych), lub gdy poziom anthric ma miąższość mniejszą niż 50 cm (wymaganą dla gleb kulturoziemnych).

Liczba podtypów, precyzyjne kryteria ich wydzielenia oraz nazewnictwo gleb płowych powinny być doprecyzowane w toku dalszej dyskusji nad podziałem nie tylko tego typu gleb, ale nad koncepcją i układem całej systematyki gleb Polski, gdyż ustalone zasady powinny mieć uniwersalny charakter. W szczególności, zaproponowana koncepcja nie wyklucza dyskusji nad jednostkami niższej rangi, na przykład odmianami podtypów (KglP 2000), które pozwalałyby uściślić towarzyszące cechy gleb, w tym: troficzność (szczególnie w przypadku gleb leśnych), przejawy zagęszczenia gleby (np. fragipan, podeszwa płuzna), słabsze formy przeobrażenia antropogenicznego (np. obecność poziomu agric lub cech anthric), słabsze lub głębsze formy oglejenia itd.

PODZIĘKOWANIA

Praca została wykonana w ramach grantu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (grant 2012/05/B/NZ9/03389).

LITERATURA

- Aaltonen V.T., 1935. Zur Stratigraphie des Podsolprofil. *Comm. Inst. Forest. Fenniae* 20: 1–150.
- Aubert G., Duchaufour P., 1956. Projet de classification des sols. *Comptes Rendus Congrès International du Sol* 6(1): 597–604.
- Bednarek R., Prusinkiewicz Z., 1997. *Geografia gleb*. PWN, Warszawa: 325 pp.
- Białousz S., 2015. Polska – typy gleb. Mapa w skali 1:2 500 000. [W:] *Gleboznawstwo* (Mocek A., red.). PWN, Warszawa: 571 pp.
- Bockheim J.G., Hartemink A.E., 2013. Distribution and classification of soils with clay-enriched horizons in the USA. *Geoderma* 209: 153–160.
- Borowiec J., 1953. Bielcowe gleby pyłowe Pogórza Dynowskiego ze szczególnym uwzględnieniem ich potrzeb nawozowych. *Annales UMCS E* 8: 232–262.
- Brevik E.C., Calzolari C., Miller B.A., Pereira P., Kabała C., Baumgarten A., Jordán A., 2016. Soil mapping, classification, and pedologic modeling: History and future directions. *Geoderma* 264: 256–274.
- Brożek S., 2012. Czy systematyka gleb polski, wydanie 5., dotyczy wszystkich gleb naszego kraju? *Soil Science Annual* 63(3): 49–56.
- Brożek S., Zwydak M., 2003. *Atlas gleb leśnych Polski*. CILP, Warszawa: 466 pp.
- Chojnicki J., 1993. Gleby płowe wytworzone z utworów pokrywowych równiny Błońsko-Sochaczewskiej. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 44 (3/4): 135–151.
- Cieśla W., 1968. Geneza i właściwości gleb uprawnych, wytworzonych z gliny zwałowej na Wysoczyźnie Kujawskiej. *Wydawnictwo WSR w Poznaniu, Rozprawy* 18: 1–86.
- Długosz J., 1997. Characteristics of soils formed on ground moraine of Vistula glaciation from Krajeńska Upland (Poland). *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 48: 137–150.
- Dokuczajew W.W., 1949. *Izbrannyje soczinienija*. Gosud. Izd. Sielskoc. Literat., Moskwa: 650 pp.
- Driessen P., Deckers J., Spaargaren O., Nachtergaele F., 2000. *Lecture notes on the major soils of the world*. FAO, Rome, *World Soil Resources Reports* 94: 334 pp.
- Duchaufour P., 1948. *Recherches écologiques sur la chênaié atlantique française*. *Annales de Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy* 11(1): 1–332.
- Fridland W.M., 1958. Ob opodzoliwaniu i illimierzacji. *Poczwo-wiedzenie* 1: 27–38.
- Gerasimov I.P., 1976. *Gieneticzeskie, gieograficzeskie i istoriczeskie problemy sovriemennogo poczvovedenia*. Izd. Nauka, Moskwa: 43–56.
- Gerasimova M.I., Khitrov N.B., 2012. Comparison of the results of soil profiles' diagnostics performed in three classification systems. *Eurasian Soil Science* 45(12): 1087–1094.
- Glina B., Jezierski P., Kabała C., 2013. Physical and water properties of Albeluvisols in the Silesian Lowland (SW Poland). *Soil Science Annual* 64 (4): 123–129.
- Glina B., Waroszewski J., Kabała C., 2014. Water retention of the loess-derived Luvisols with lamellic illuvial horizon in the Trzebnica Hills (SW Poland). *Soil Science Annual* 65: 18–24.
- Glinka K.D., 1915. *Pochvovedenie*. Wydawnictwo A.F. Dewrena, Piotrogród: 708 pp.
- IUSS Working Group WRB, 2006. *World Reference Base for Soil Resources*. *World Soil Resources Reports* 103. FAO, Rome: 162 pp.
- IUSS Working Group WRB, 2014. *World Reference Base for Soil Resources – an international system for soil classification*. *World Soil Resources Reports* 106. FAO, Rome: 181 pp.
- Jaworska H., Dąbkowska-Naskręt H., 1999. Gleby płowe wytworzone z utworów pyłowych Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego i Wysoczyzny Kaliskiej. Cz. III. Skład chemiczny i mineralogiczny. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 50(1/2): 97–114.
- Kabała C., 2005. Geneza, właściwości i występowanie gleb bielcowych w zróżnicowanych warunkach geoekologicznych Dolnego Śląska. *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej we Wrocławiu* 519, *Rozprawy* 233: 169 pp.
- Kabała C., 2014. Systematyka gleb Polski – stan aktualny i dalszy rozwój. *Soil Science Annual* 65(2): 91–98.
- Kabała C. (ed.), 2015. *Soils of Lower Silesia: origins, diversity and protection (Gleby Dolnego Śląska: geneza, różnorodność i ochrona)*. PTG, PTSH. Wrocław: 256 pp.
- Kabała C., Bogacz A., Łabaz B., Szopka K., Waroszewski J., 2013. *Różnorodność, dynamika i zagrożenia gleb*. [W:] *Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego (Knapik R., Raj A., red.)*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra: 91–126.

- Kaczmarek Z., Owczarzak W., Mocek A., 2006. Właściwości fizyczne i wodne uprawnych gleb płowych oraz usytuowanych pod zadrzewieniem śródpolnym w obrębie agroekologicznego Parku Krajobrazowego im. Dezyderyego Chłapowskiego. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 51(3): 35–39.
- Klasyfikacja gleb leśnych Polski, 2000. CILP, Warszawa: 127 pp.
- Klimowicz Z., Uziak S., 2001. The influence of long-term cultivation on soil properties and patterns in an undulating terrain in Poland. *Catena* 43: 177–189.
- Kobierski M., 2013. Morfologia, właściwości oraz skład mineralny gleb płowych zerodowanych w wybranych obszarach morenowych województwa kujawsko-pomorskiego. *Wyd. UT-P w Bydgoszczy, Rozprawy* 166: 121 pp.
- Kobierski M., Dąbkowska-Naskręt H., 2003. Skład mineralogiczny i wybrane właściwości fizyko-chemiczne zróżnicowanych typologicznie gleb Równiny Inowrocławskiej. Cz. I. Morfologia oraz właściwości fizyczne i chemiczne wybranych gleb. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 54(4): 17–27.
- Komisarek J., 2000. Kształtowanie się właściwości gleb płowych i czarnych ziem oraz chemizmu wód gruntowych w katenie falistej moreny dennej Pojezierza Poznańskiego. *Rocz. AR Poznań, Rozprawy Naukowe* 307: 188 pp.
- Komisarek J., Szałata S., 2008. Zróżnicowanie uziarnienia w profilach gleb płowych zaciekowych z obszaru Wielkopolski. *Nauka Przyroda Technologie* 2(2): 1–14.
- Konecka-Betley K., 1960. Identification of lessives soils. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 9(1): 131–140.
- Konecka-Betley K., 2009. Złożona geneza gleb płowych (lessives). *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 60(4): 113–128.
- Konecka-Betley K., Zagórski Z., 1994. Wpływ interglacialnych procesów glebotwórczych na cechy mikromorfologiczne gleb kopalnych wytworzonych z lessów. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 45(3/4): 85–95.
- Kowalkowski A., 1966. Główne kierunki rozwoju gleb w warunkach środowiska morfogenetycznego Wzgórz Dalkowskich. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 16(2): 357–411.
- Kühn P., 2003. Micromorphology and Late Glacial/Holocene genesis of Luvisols in Mecklenburg–Vorpommern (NE-Germany). *Catena* 54(3): 537–555.
- Marcinek J., 1994. Rozmiary erozji wodnej gleb w Wielkopolsce. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Melioracje i Inżynieria Środowiska* 14: 63–73.
- Marcinek J., Komisarek J., 2004. Antropogeniczne przekształcenia gleb Pojezierza Poznańskiego na skutek intensywnego ich użytkowania rolniczego. *Wydaw. Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań*: 118 pp.
- Miklaszewski S., 1930. *Gleby Polski*. Wyd. III. Warszawa: 638 pp.
- Ministerstwo Rolnictwa, 1965. *Komentarz do tabeli klas gruntów*. Warszawa: 464 pp.
- Musierowicz A., 1954. *Klasyfikacja gleb Polski ustalona przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze*. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 3: 3–24.
- Musierowicz A., Święcicki C., Król H., Kiersnowska A., 1963. Dynamika temperatury i wilgotności gleb brunatnych i pseudobielicowych okolic Warszawy z uwzględnieniem nawadnianych gleb lekkich (badania wstępne). *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 13(1): 17–33.
- Mückenhausen E., 1959. *Die wichtigste Böden der Bundesrepublik Deutschland*. Verlag Kommentator, Frankfurt a. M.: 146 pp.
- Podlasiński M., 2013. Wpływ denudacji antropogenicznej na zróżnicowanie pokrywy glebowej i jej przestrzenną strukturę w rolniczym krajobrazie morenowym, Szczecin: 119 pp.
- Prusinkiewicz Z., Kowalkowski A., 1964. *Studia gleboznawcze w Białowieskim Parku Narodowym*. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 14(2): 1–304.
- Quénard L., Samouëlian A., Laroche B., Cornu S., 2011. Lessivage as a major process of soil formation: A revisit of existing data. *Geoderma* 167: 135–147.
- Ramann E., 1911. *Bodenkunde*. Verlag J. Springer, Berlin: 619 pp.
- Rode A.A., 1964. K woprosu ob opodzoliwaniu i lessiważe. *Poczwowiedienije* 7: 9–23.
- Sauer D., Schüllli-Maurer I., Sperstad R., Sorensen R., Stahr K., 2009. Albeluvisol development with time in loamy marine sediments of southern Norway. *Quaternary International* 209 (1–2): 31–43.
- Sinkiewicz M., 1998. *Rozwój denudacji antropogenicznej w środkowej części Polski północnej*. Wydawnictwo UMK, Toruń: 122 pp.
- Smith G.D., 1986. The Guy Smith interviews: rationale for concepts in soil taxonomy. [In:] Forbes, T.R. (Ed.), *New York State College of Agriculture and Life Sciences*. Cornell University, Ithaca, NY: 526 pp.
- Soil Atlas of Europe, 2005. European Soil Bureau Network, European Commission.
- Soil Survey Staff, 2014. *Keys to Soil Taxonomy*, 12th Edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington D.C.: 360 pp.
- Strzemski M., 1952. *Wstęp do gleboznawstwa*. PWRiL, Warszawa: 450 pp.
- Systematyka Gleb Polski, 1974. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 25(1): 1–148.
- Systematyka Gleb Polski, 1989. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 40(3/4): 1–150.
- Systematyka Gleb Polski, 2011. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 62(3): 1–193.
- Szymański W., Skiba S., 2007. Geneza i znaczenie poziomu fragipan w glebach płowych (Albeluvisols) Pogórza Karpackiego. *Roczniki Bieszczadzkie* 15: 267–284.
- Szymański W., Skiba S., Nikorych V., Polchyna S., 2012. Gleby płowe (Luvisols) pogórza i przedgórze karpackiego z obszaru Polski i Ukrainy. *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 268–280.
- Szymański W., Skiba M., Skiba S., 2011. Fragipan horizon degradation and bleached tongues formation in Albeluvisols of the Carpathian Foothills, Poland. *Geoderma* 167: 340–350.
- Szrejder B., 1998. Niektóre właściwości i pozycja systematyczna gleb powstałych w wyniku denudacji antropogenicznej w Koniczynie na Wysoczyźnie Chełmińskiej. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 460: 499–511.
- Świtoniak M., 2007. Ocena wartości ekologicznej gleb o dwudzielnym uziarnieniu w aspekcie zrównoważonego gospodarowania obszarami leśnymi Brodnickiego Parku Krajobrazowego. [W:] *Ochrona i zagospodarowanie Drwęcy* (Marszelewski W., Kozłowski L., red.). UMK, Toruń: 335–344.
- Świtoniak M., 2008. Classification of young glacial soils with vertical texture-contrast using WRB system. *Agrochimija i Gruntoznawstwo* 69: 96–101.
- Świtoniak M., 2014. Use of soil profile truncation to estimate influence of accelerated erosion on soil cover transformation in young morainic landscapes, North-Eastern Poland. *Catena* 116: 173–184.

- Świtoniak M., Mroczek P., Bednarek R., 2016. Luvisols or Cambisols? Micromorphological study of soil truncation in young morainic landscapes — Case study: Brodnica and Chełmno Lake Districts (North Poland). *Catena* 137: 583–595.
- Uggla H., 1965. Gleboznawstwo leśne szczegółowe. PWRiL, Warszawa: 400 pp.
- Van Ranst E., De Coninck F., 2002. Evaluation of ferrolysis in soil formation. *European Journal of Soil Science* 53: 513–519.
- Wiliams V.R., 1916. Pochvovedenie. [W:] Wiliams V.R. 1950. Soobranie soczinienii, tom 5. Gos. Izd. Sel. Lit., Moskva: 236 pp.
- Wiliams V.R., 1950. Gleboznawstwo. Podstawy rolnictwa. Państwowe Wydawnictwa Rolnicze i Leśne, Warszawa: 270 pp.
- Zaleski T., 2012. Rola pedogenezy w kształtowaniu właściwości hydrofizycznych, retencji, reżimu i bilansu wodnego gleb wytworzonych z utworów pyłowych Karpat. *Zesz. Nauk. UR w Krakowie* 494: 114 pp.
- Zasoński S., 1974. Studia mikromorfologiczne i chemiczne nad procesem płowienia gleb pyłowych. *Roczniki Gleboznawcze – Soil Science Annual* 25(3): 55–83.

Received: December 15, 2015

Accepted: March 7, 2016

Clay-illuvial soils in the Polish and international soil classifications

Abstract: Soil with a clay-illuvial subsurface horizon are the most widespread soil type in Poland and significantly differ in morphology and properties developed under variable environmental conditions. Despite the long history of investigations, the rules of classification and cartography of clay-illuvial soils have been permanently discussed and modified. The distinction of clay-illuvial soils into three soil types, introduced to the Polish soil classification in 2011, has been criticized as excessively extended, non-coherent with the other parts and rules of the classification, hard to introduce in soil cartography and poorly correlated with the international soil classifications. One type of clay-illuvial soils (“gleby płowe”) was justified and recommended to reintroduce in soil classification in Poland, as well as 10 soil subtypes listed in a hierarchical order. The subtypes may be combined if the soil has diagnostic features of more than one soil subtypes. Clear rules of soil name generalization (reduction of subtype number for one soil) were suggested for soil cartography on various scales. One of the most important among the distinguished soil sub-types are the “eroded” or “truncated” clay-illuvial soils.

Keywords: soils systematics, soil classification, soil cartography, clay-illuvial soils, argic