

1. Wstęp

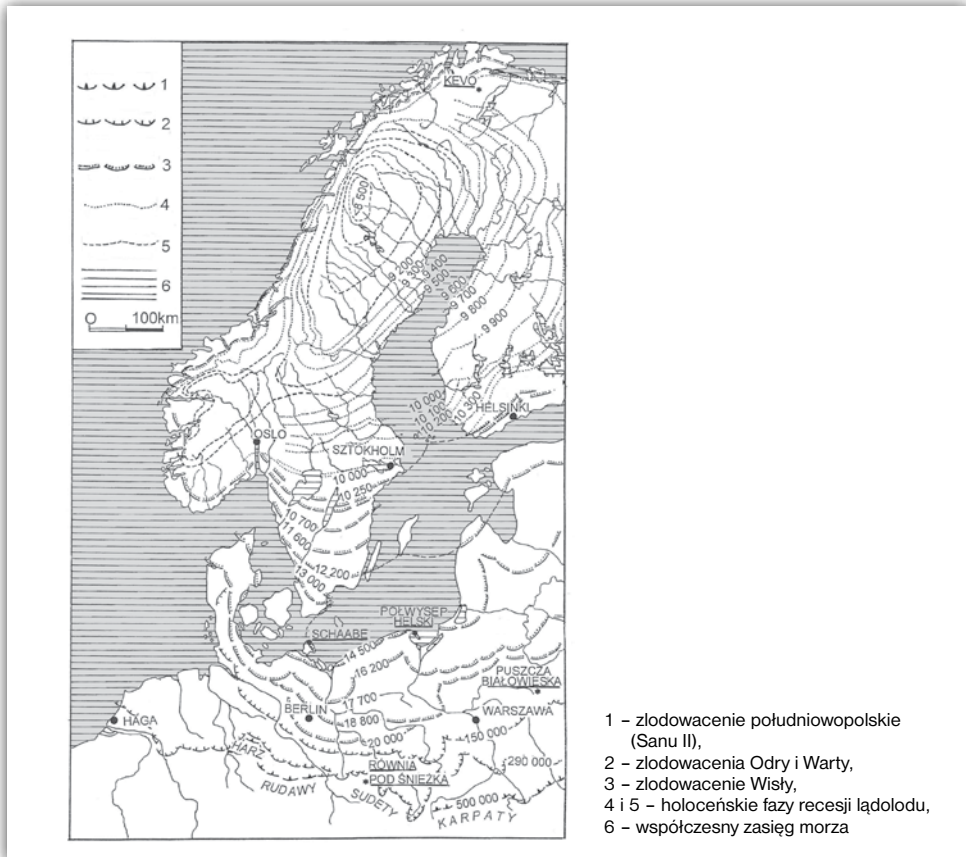
Zrównoważone użytkowanie i ochrona gleb, z zachowaniem ich wielofunkcyjnej roli w środowisku oraz naturalnej żyzności, w warunkach wielostronnej antropopresji, nie są możliwe bez poznania i zrozumienia historii rozwoju mozaik glebowych i ich ekologicznych następstw w określonym, stale rozwijającym się środowisku geograficznym. Powszechnie stosowana diagnostyka gleb, oparta na cechach morfologii profilu oraz na określonych analitycznie zespołach właściwości gleb, będących wynikiem zmieniających się w czasie układów procesów morfo- i pedogenicznych, podlega ciągłym uzupełnieniom i udoskonaleniom. Dzięki zastosowaniu nowych technik analitycznych uzyskuje się coraz więcej nowych informacji o genezie i funkcjonowaniu systemu środowiska pedogenicznego, wyrażonych między innymi w sekwencjach wzajemnie powiązanych profili poziomów glebowych z profilami ich cech i właściwości.

Należy zauważyć, że badania funkcjonalne, czasowe i przestrzenne właściwości systemu pokrywy glebowej Ziemi zostały zapoczątkowane dopiero w XIX w., a ich intensywny rozwój nastąpił w XX w. (m.in. Dokučajev 1879, 1880; Miklaszewski 1907; Kowalkowski 1988c; Yaalon 1971, 1997; Mückenhausen 1997; Tsatskin 1997; Degórski 2003a, 2004b). Bazowały one na interdyscyplinarnych studiach terenowych i laboratoryjnych, obejmujących przestrzenne i historyczne aspekty powstawania współczesnych mozaik pokrywy glebowej i glebokompleksów. W badaniach tych łączono metody powstających w tym czasie nowych kierunków badawczych, wykorzystując w studiach gleboznawczych metody stosowane w naukach o Ziemi, takich jak geografia fizyczna, geologia, geomorfologia, geochemia, klimatologia, hydrologia, oraz w innych dyscyplinach, tj. botanice, zoologii, paleontologii, archeologii itd. (Kowalkowski 1973; Manikowska 1996b; Prusinkiewicz 1996; Degórski 2007b). Początkowo głównym przedmiotem badań pedologii były profile gleb i ich morfogeneza. Następnie badania rozszerzono na gleby kopalne odsłaniane, reliktowe i pedolity (Yaalon 1971; Konecka-Betley 1981, 1991; *Paleopedology Glossary* 1995; Bronger i Catt 1993, 1998). Zainteresowano się również przestrzenną mozaikowością środowisk pedogenicznych w odniesieniu do uwarunkowań wynikających z właściwości litologicznych podłoża i rzeźby (Crocker 1952; Yaalon 1971, 1982; Duchafour 1982; Jenny 1980, 1984; Birkeland 1984; Catt 1985, 1986, 1988; Buol i inni 1989; Mokma 1991; Hillel 1998; Degórski 1990, 1998a,

2002, 2003a), mozaikowości środowiska przyrodniczego (między innymi warunków klimatycznych, wodnych, biotycznych) panujących w danym etapie rozwoju gleby (Mokma i Buurman 1982; Manikowska 1985b; Bednarek 1991; Morozova 1994; Prusinkiewicz i Bednarek 1996; Degórski 1998b, 1998c, 2002) lub właściwości pedonów w określonym okresie i fazie glebotwórczej (Kowalkowski 1988c, 1994; Manikowska 1999), jak i zdefiniowanych procesów morfopedogenetycznych (Kopp 1965, 1970; Kowalkowski, Mycielska-Dowgiałło 1985; Kowalkowski, Kocoń 1998; Kowalkowski 1973, 1988a, 1990, 1993, 1994, 1995b, 1998a, 2001a, 2004b).

Nadal jednak stosunkowo niewiele jest opracowań traktujących glebę jako dynamiczny element składowy środowiska podlegający ciągłej ewolucji, powodowanej pulsacyjnymi zmianami w megasystemie środowiska geograficznego (Kopp, Kowalkowski 1990; Kowalkowski 1980, 1990, 1994, 2001a; Degórski 2004a). Również mało jest znanych w literaturze przykładów ekogeograficznego ujęcia zróżnicowania właściwości gleb, szczególnie bardzo dyskusyjnych gleb bielicoziemnych (Volobuyev 1963; Mokma, Buurman 1982; Kowalkowski 1990; Bednarek 1991; Degórski 2002; Altermann i inni 2008). Niewystarczające jest poznanie wskaźników oceny przebiegu samego procesu bielicowania w zależności od stopnia rozwoju gleby w różnych warunkach geograficznych (Whalley 1975; Mokma, Buurman 1982; Morozova 1994; Bednarek, Pokojka 1996; Reuter 1962, 1998; Friedrich i inni 1999; WRB 1998, 2006), brak też jednoznacznego zdefiniowania diagnostycznych wskaźników określających związki między cechami dawnych i współczesnych procesów bielicowania (Bednarek 2000, 2003).

Jednym z podejść badawczych, wykorzystywanych w ocenie rozwoju zarówno pokrywy glebowej, jak i całego systemu środowiska przyrodniczego, jest zasada aktualizmu geograficznego, który odnosić się może do analiz przestrzennych, a także czasowych – paleogeograficznych. Pierwsze podejście polega na porównaniu rozpoznawalnych w makro- i mikroskalach właściwości gleb powstałych w wyniku działania procesów w różnych środowiskach fizycznogeograficznych, współcześnie przebiegających w jeszcze biologicznie aktywnym środowisku glebotwórczym, z pedonami młodymi morfogenetycznie oraz dojrzałymi pedonami powstałymi w podobnych warunkach siedliskowych w niedalekiej lub dawnej przeszłości, a obecnie znajdującymi się w innym, różnym od poprzedniego środowisku glebotwórczym (Kowalkowski 1990; Degórski 2002). Drugi typ analiz pozwala zaś na porównywanie cech pedonów z właściwościami zidentyfikowanych typologicznie gleb kopalnych, reliktowych i współczesnych o zróżnicowanym wieku (Bednarek 2000). Dzięki takim analizom o charakterze kompleksowych studiów geograficzno-gleboznawczych można zrekonstruować następstwa warunków przyrodniczych, jakie panowały w środowisku w przeszłości, w określonych jednostkach polipedonów (Kowalkowski, Berger 1972a, 1972b; Kowalkowski, Starkel 1975; Kowalkowski, Borzyszkowski 1977, 1989; Kowalkowski 1970a, 1979, 1989, 1990).



Rycina 1.1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych na tle zasięgów zlodowaceń plejstoceńskich w środkowej i północno-zachodniej Europie oraz chronoizoplek deglacjacji zasięgów zlodowacenia Wisły (Vistulianu)

W studiach pedologicznych opartych na zasadach aktualizmu geograficznego poszukuje się zatem glebowych właściwości diagnostycznych, przydatnych przy określaniu przestrzennej i czasowej zmienności uwarunkowań pedogenezy, a tym samym właściwych dla niej cech środowiska determinujących ewolucję określonych profili glebowych. Jak wykazały dotychczasowe badania pokrywy glebowej przeprowadzane w skali ponadregionalnej, istnieją zespoły cech i właściwości gleb odznaczające się różnorodnością geograficzną, czyli takie, które można uznać za diagnostyczne w rozpoznawaniu prawidłowości przestrzennego zróżnicowania środowiska przyrodniczego (Degórski 2002). Obiektywizacja diagnozowania budowy profilowej gleb, ich genezy, stanów aktualnych i trendów dalszej holocenijskiej ewolucji polipledonów w mozaikach glebowych jest możliwa przez określanie i skwantyfikowanie cech polichronicznych procesów ich rozwoju. Odnosi się to do gleb młodych z dynamicznymi cechami aktualnych warunków hydrotermicznych

i biotycznych środowiska, jak i gleb starych (reliktowych i kopalnych) z rekonstrukcją dawnych właściwości, obecnie statycznych, na które nakładają się właściwości współczesnych procesów glebotwórczych.

W procesie pogłębiania wiedzy na temat genezy pokrywy glebowej jednym z najtrudniejszych etapów jest trafność wyboru odpowiedniego obiektu badania, umożliwiającego wielostronne, kompleksowe i interdyscyplinarne badania, których wyniki pozwolą ustalić odpowiednie wskaźniki diagnostyczne stanu rozwoju gleb znajdujące się bezpośrednio w profilu glebowym. W przypadku badań pedogenezy gleb bielicowych niewątpliwie najlepszymi obiektami do takich studiów są kateny różnego wieku współczesnych, reliktowych i kopalnych gleb bielicowych, powstałych pod wpływem przemysłowego typu gospodarki wodnej, w polipledonach różnych stref klimatyczno-roślinnych północnej półkuli Ziemi (ryc. 1.1).

Wiadomo, że gleby są tworamami, których geneza uwarunkowana jest czynnikami klimatycznymi, biotycznymi (łącznie z człowiekiem), geomorfologicznymi, wodnymi i litologicznymi, a ich rozwój w czasie i w przestrzeni może być monolub poligeniczny. W mozaikach gleb różnych stref klimatyczno-roślinnych znajdują się zarówno polipemony będące współcześnie w trakcie intensywnego rozwoju, jak i polipemony stare, względnie stabilne, często niezgodne z aktualnymi układami czynników glebotwórczych, szczególnie czynnika klimatycznego. Przykładem są obszary mono- i poligenetycznych gleb bielicowych uważanych za strefowe we współczesnych borealnych i subborealnych strefach klimatyczno-roślinnych oraz wyróżniających się jako śródstrefowe w środowiskach polarnych, subtropikalnych i tropikalnych różnych kontynentów. Na terenach polodowcowych i ich przedpolach inicjacja i pełny rozwój dużej części polipledonów odbył się zaś w późnym glacie i w eholocenie. Część tych odziedziczonych gleb, w tym także gleby bielicoziemne, to są twory interglacjalne i interstadialne, które nie uległy zniszczeniu w okresach pluwialnych z litologiczno-pedogenicznymi właściwościami zimnych środowisk pro- i peryglacjalnych.

W hipotezie roboczej prezentowanych badań zakładamy, że warunki klimatyczne i biotyczne w peryglacjalnych środowiskach plejstocenu, szczególnie od maksimum Vistulianu, były w Europie Środkowej i Północnej stosunkowo podobne do panujących współcześnie w peryglacjalnych środowiskach holocenijskich północnych obszarów kontynentu europejskiego (Bronger, Catt 1998). Wiadomo, że wszelkie zdarzenia litomorfopedogeniczne, które następowały po sobie w danej części krajobrazu od momentu jego inicjacji, zostały trwale rejestrowane w budowie profilu gleby (Kowalkowski 1973, 1988c, 1990, 2001a; Degórski 2006a,b). W obrębie danego krajobrazu, różnorodne czynniki glebotwórcze działające zmiennie w czasie i przestrzeni ukształtowały mozaiki lokalnych, regularnych i nieregularnych katenalnych układów gleb, tworzących określone asocjacje glebowe. Gleby

w katenalnym uporządkowaniu są wzajemnie sprzężonymi subsystemami o zróżnicowanym układzie stref zubożania oraz wzbogacania procesów mobilizacji, translokacji, akumulacji i przekształceń substancji.

Celem prezentowanych wyników badań jest ilościowo-jakościowa ocena warunków rozwoju i stanów ekologicznych gleb bielicoziemnych w różnowiekowych katenach glebowych, powstałych w regionach o współcześnie podobnych warunkach edaficznych, ale różnej aktywności procesów glebotwórczych i produktywności gleb. Przyjmując założenie, że wartość diagnostyczną mają nie procesy glebotwórcze, lecz ich skutki morfologiczne obserwowalne i mierzalne w profilu glebowym, sformułowaliśmy następujące szczegółowe zadania/cele badawcze:

- ▶ określenie związków między wiekiem gleb a jakością i intensywnością aktualnych procesów glebotwórczych w katenach polipledonów różnych regionów geograficznych;
- ▶ określenie wskaźników diagnostycznych faz rozwoju gleb w katenach, na podstawie zespołów morfogenetycznych, pedogenicznych i biogenicznych właściwości pokrywy glebowej w ujęciu czasowym;
- ▶ opracowanie wskaźników do identyfikacji stanów i prognozowania kierunków przekształceń pedonów wywołanych zmianami aktywności zespołu czynników naturalnych i ingerencją człowieka;
- ▶ wypracowanie założeń szybkiej oceny stanu pokrywy glebowej na potrzeby gospodarcze i planistyczne, zebranie w spójny system diagnostycznych wskaźników jako podstawy założeń systematyki genetycznej gleb.

Postawiono również pytania o charakterze ogólnym, od rozwiązania których może zależeć możliwość zrównoważonego i zachowującego cechy różnorodności wykorzystania gleb bielicoziemnych w gospodarce człowieka, a mianowicie:

- ▶ jaką rolę w procesie bielicowania odgrywa substrat mineralny w jego pedo-morfogenetycznych ciągłościach i nieciągłościach?
- ▶ czy metodologicznie prawidłowe jest poznawanie i objaśnianie zróżnicowanych przestrzennie właściwości różnego wieku gleb bielicowych powstałych w wyniku procesu bielicowania określanego według przyjętych jednolitych zasad analitycznych?
- ▶ jakie należy przyjąć podstawy diagnostyczne (orientory, indykatory) czasoprzestrzennego zróżnicowania skutków procesu bielicowania w systemie klasyfikacji gleb bielicowych?