



Co gleba może powiedzieć nam o paleokrajobrazach?

Gleba jako integralny składnik geosystemów z jednej strony powstaje i kształtuje się pod wpływem wszystkich elementów systemu środowiska fizycznogeograficznego, z drugiej zaś – wywiera wpływ na ich właściwości. Jednocześnie „przechowuje” ślad następujących po sobie faz rozwoju krajobrazu, w tym również ślady działalności człowieka. Pedosferę można zatem traktować jako swoiste „zwierciadło” wielowymiarowej przestrzeni geograficznej, w którym „odbija” się i zapisana jest historia zjawisk i procesów ją kształtujących w danych uwarunkowaniach egzogenicznych, ale również jako źródło informacji umożliwiające śledzenie zmian zachodzących w czasie. Wykorzystywanie badań glebowych w interpretacji funkcjonowania paleośrodowisk i ewolucji krajobrazu jest coraz powszechniejsze, szczególnie w rekonstrukcjach rozwoju środowiska geograficznego plejstocenu i holocenu. W analizie rozwoju paleośrodowisk wykorzystuje się gleby jako markery pedostratygraficzne ewolucji krajobrazu, jak również wybrane właściwości fizyczne i chemiczne gleb jako indykatory określonych procesów litomorfologicznych, w jakich rozwijała się dana gleba i krajobraz (Degórski 2005, 2009; Barczy i in. 2006; Fedeneva, Dergacheva 2006; Magliulo i in. 2006; Khomutova i in. 2007). Coraz częściej analizy paleoglebowe wspomagają również badania archeologiczne, zarówno w identyfikacji i delimitacji obszarów historycznej działalności człowieka (Bednarek, Markiewicz 2006; 2007; 2009), jak też w określaniu czasu rozwoju danej kultury

materialnej w sekwencji zjawisk historycznych i paleośrodowiskowych (Bini, Gaballo 2006).

W identyfikacji sekwencji zjawisk paleośrodowiskowych zachodzących w krajobrazie wykorzystuje się właściwości fizyczne i chemiczne gleb, posiadające cechy indykatorów określonych procesów litomorfologicznych i uwarunkowań klimatyczno-roślinnych, w jakich rozwijała się dana gleba. Wśród charakterystyk glebowych do najczęściej stosowanych jako wskaźniki należą zawartości makro- i mikropierwiastków czy też ilościowa i jakościowa zawartość próchnicy, jak również wiele innych wskaźników, do których określenia niezbędna jest wyspecjalizowana wiedza interdyscyplinarna z zakresu mineralogii i petrografii, geochemii czy geofizyki (Degórski 2005). Wśród nich duże znaczenie w interpretacji procesów zmian środowiska geograficznego mają geochemiczne wskaźniki zawartości poszczególnych form żelaza i glinu w glebie oraz ich wzajemne relacje (Bednarek, Pokojska 1996; Degórski 2007). Do najczęściej stosowanych należą charakterystyki zawartości amorficznego żelaza i glinu w poziomie wzbogacania (WRB 1998; 2006), przemieszczania amorficznego żelaza i glinu (WRB 1998; 2006), przemieszczania wolnego żelaza (Konecka-Betley 1968; Bednarek 1991; Degórski 2007), iluwiacji (Mokma 1983), zawartości kompleksów żelazisto-glinowo-próchnicznych i nieruchliwych kompleksów żelazowo-glinowo-próchnicznych w poziomie wzbogacania (Mokma 1983) oraz relacji pomiędzy zawartością kompleksów żelazowo-glinowo-próchnicznych w poziomie próchnicznym a ich zawartością w poziomach diagnostycznych (Mokma 1983; Bednarek 1991; Degórski 2007). Bardzo pomocna przy interpretacji rozwoju paleośrodowisk jest również analiza ultramorfskopowa. Jej podstawą są sklasyfikowane cechy wietrzenia fizycznego i chemicznego oraz cechy morfologiczne reliefu, kształtu i zmatowienia powierzchni ziaren piasku widoczne na mikrografach skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Uzyskiwane na jej podstawie wyniki służą do określenia sekwencji zmieniających się geomorfologicznych środowisk rozwoju badanych gleb w czasie i w przestrzeni współczesnych i dawnych pedomorfogenetycznych krajobrazów (Kowalkowski, Degórski 2008; Degórski, Kowalkowski 2011; Jonczak i in. 2016).

Celem prezentacji będzie interpretacja przemian środowiska przyrodniczego na podstawie badań paleopedologicznych. W nawiązaniu

do wiedzy o dynamice czasoprzestrzennej środowisk rozwoju gleb na terenach polodowcowych półkuli północnej za podstawę przyczynowego rozpatrywania możliwości ich rekonstrukcji przyjęta zostanie zaproponowana przez D. Koppa (1965) oraz K.D. Jägera (1979), a w Polsce przez A. Kowalkowskiego (2004; 2006) klasyfikacja aktuo- i paleośrodowisk morfogenetycznych krajobrazów. Należą do nich glacialne, progłacialne, peryglacialne i ekstraperyglacialne środowiska lądowe z ich odpowiednimi warunkami klimatycznymi i formami morfogenetycznymi zwietrzelin oraz osadów. Określenie czasowych sekwencji zmian środowiska poparte zostanie również pedowskazykami historii działalności człowieka pozwalającymi efektywniej przybliżyć warunki życia i rozwoju danej kultury.

Można twierdzić, że wyniki, które zostaną zaprezentowane w kontekście wykorzystania wybranych charakterystyk glebowych do poznania warunków paleośrodowisk, w których rozwijały się dane gleby, wskazują na dużą wartość poznawczą badań gleboznawczych w interpretacji morfogenezy i ewolucji obszarów. Pozwalają na określanie względnego wieku gleb i sytuowania się ich wzajemnie względem siebie. Potwierdzają proste zależności cech glebowych od czasu, ujawniając jednocześnie, że z wiekiem pedonów maleje zawartość minerałów nieodpornych, wzrasta stopień przekształcenia krzemianów żelaza w tlenki tego pierwiastka, co wyraża się między innymi poprzez wzrost udziału żelaza wolnego (Fed) w ogólnej zawartości tego pierwiastka w glebie, jak i niższą wartość stosunku żelaza amorficznego (Feo) do żelaza wolnego (Fed) oraz większą zawartość krystalicznych form żelaza (Fekr) czy też inaczej kształtujące się charakterystyki ultramorfoскопowe ziaren piasku wyrażone poprzez kształt ziaren kwarcu oraz cechy strukturalne i teksturalne.

Wszystkie z charakterystyk gleby, które zostaną zaprezentowane, uważać można za bardzo dobry wskaźnik przemian środowiska geograficznego zachodzących w wymiarze czasu geologicznego i historycznego, mogący stanowić również cenne uzupełnienie zarówno badań geologicznych, geomorfologicznych oraz paleoklimatycznych, jak i archeologiczno-historycznych. Postępujący rozwój metodyczny badań oraz ich interdyscyplinarność otwierają wciąż nowe możliwości poznawania przemian paleokrajobrazów w plejstocenie i holocenie.

- Barczy A., Toth T., Csanadi A., Sumegi P., Czinkota I., 2006. Reconstruction of the paleo-environment and soil evolution of the Csipo-halom kurgan, Hungary. *Quaternary International*, 156–157, 49–59.
- Bednarek R., 1991. *Wiek, geneza i stanowisko systematyczne gleb rdzawych w świetle badań paleopedologicznych w okolicach Osia (Bory Tucholskie)*, Rozprawy UMK, Toruń.
- Bednarek R., 2000. Gleby kopalne jako źródło informacji o zmianach środowiska przyrodniczego. *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia*, 31, 47–63.
- Bednarek R., Markiewicz M., 2006. Rekonstrukcja granic dawnych kultur na podstawie badań właściwości gleb, [w:] J. Plit (red.), *Granice w krajobrazach kulturowych, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG*, 5, Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec, 128–138.
- Bednarek R., Markiewicz M., 2007. Zawartość fosforu w glebach jako wskaźnik dawnej działalności człowieka na wczesnośredniowiecznych grodziskach w Pokrzydowie i Gronowie (Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, [w:] E. Smólska, P. Szwarczewski (red.), *Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym*, 3, Wyd. SGPR, Warszawa, 7–14.
- Bednarek R., Markiewicz M., 2009. Ślady zabudowy osady obronnej ludności kultury łużyckiej w Grodnie, gm. Chełmża (stanowisko 6), na podstawie analizy zawartości fosforu, [w:] J. Gackowski (red.), *Archeologia epok brązu i żelaza, Studia i materiały*, 1, Wyd. Nauk. UMK, Toruń, 257–270.
- Bednarek R., Pokojska U., 1996. Diagnostyczne znaczenie niektórych wskaźników chemicznych w badaniach paleopedologicznych, [w:] B. Manikowska (red.), *Konferencja „Metody badań paleopedologicznych i wykorzystanie gleb kopalnych w paleopedologii”*. Łódź 26–28.06.1996, Komisja Paleopedologii Komitetu Badań Czwartorzędu PAN, Uniwersytet Łódzki, Łódź, 25–29.
- Bini C., Gaballo S., 2006. Pedogenic trends in anthrosols developed in sulfidic mine spoils: A case study in the Temperino mine archaeological area (Campiglia Marittima, Tuscany, Italy). *Quaternary International* 156–157, 70–78.
- Degórski M., 2005. Gleba jako indyktor zmian w środowisku przyrodniczym. *Przegląd Geograficzny*, 77, 1, 7–55.
- Degórski M., 2007. *Spatial variability in podzolic soils of Central and Northern Europe*, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- Degórski M., 2009. Zastosowanie badań glebowych w interpretacji paleośrodowisk i ewolucji rzeźby, [w:] W. Bochenek, M. Kijowska (red.), *Funkcjonowanie środowiska przyrodniczego w okresie przemian gospodarczych w Polsce. Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 271–279.

- Degórski M., Kowalkowski A., 2011. The use of SEM morphoscopy in researching the litho-pedogenetic environments evolution of late pleistocene and Holocene. *Geographia Polonica*, 84, Special Issue Part 1, 17–38.
- Fedeneva I., Dergacheva M., 2006. Soilscape evolution of West Tien Shan during the Late Pleistocene based on humus properties of the Obi-Rakhmat archaeological site. *Quaternary International*, 156–157, 60–69.
- Jäger K.D. 1979. Aktuelle Fraget der Fachterminologie In der Periglazial forschung des nördlichen Mitteleuropa. *Acta Universitatis Nicolai Copernici. Nauki Matematyczno-Przyrodnicze. Geografia*, 14–46, 45–57.
- Jonczał J., Degórski M., Kruczkowska B., 2016. Porównanie cech ultramorfoskopowych powierzchni ziaren pyłu kwarcowego w dwóch glebach piaszczystych w młodoglacjalnym krajobrazie Polski północnej. *Soil Science Annual*, 67, 3, 131–139.
- Khomutova T., Demkina T., Borisov A., Kashirskaya N., Demkin V., 2007. An assessment of changes in properties of steppe kurgan paleosoils in relation to prevailing climates over recent millennia. *Quaternary Research*, 67, 3, 328–336
- Konecka-Betley K., 1968. Zagadnienia żelaza w procesie glebotwórczym. *Roczniki Gleboznawcze*, 19, 1, 51–97.
- Kopp D., 1965. Die periglaziäre Deckzone (Gaschiebedecksand) in rordostdeutschen Tiefland und ihre bodenkundliche Bedeutung. *Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR*, 10, 6, 739–771.
- Kowalkowski A., 2004. Rozpoznanie i klasyfikacja wytworzonych w środowisku peryglacjalnym i ekstraperyglacjalnym stref przekształceń glebopokryw stokowych, [w:] M. Józwiak, A. Kowalkowski (red.), *Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, 5, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Stacja Monitoringu Akademii Świętokrzyskiej im. Jana Kochanowskiego w Kielcach, Kielce, 47–94.
- Kowalkowski A., 2006. Die Bedeutung periglaziärer Prozesse Für die Bodenbeurteilung bei der Naturraumerkundung. *Archiv Für Naturschutz und Landschaftsforschung*, 45, 3–4, 161–182.
- Kowalkowski A., Degórski M., 2008. Możliwość rekonstrukcji rozwoju środowiska przy zastosowaniu badań morfoskopowych SEM na przykładzie gleb bielcowych. *Roczniki Gleboznawcze*, 59, 4, 4–13.
- Magliulo P., Terribile F., Colombo C., Russo F., 2006. A pedostratigraphic marker in the geomorphological evolution of the Campanian Apennines (Southern Italy): The Paleosol of Eboli. *Quaternary International*, 156–157: 97–117.
- Mokma D., 1983. New chemical criteria for defining the spodic horizon. *Soil Science Society of America Journal*, 47, 5, 972–976.

WRB, 1998. *World reference base for soil resources, World Soil resources Reports 84*,
FAO, ISRIC and IUSS.

WRB, 2006. *World reference base for soil resources, A framework for international
classification, correlation and communication, World Soil resources Reports 103*,
FAO, ISRIC and IUSS.