

Stanisław Krysiak, Wojciech Tołoczko

ZRÓŻNICOWANIE KRAJOBRAZOWE TERENÓW NADPILICZNYCH W OKOLICACH WIELKOPOLA

W artykule przedstawiono wyniki badań dokumentujących zróżnicowanie środowiska przyrodniczego terenów nadpilicznych w okolicach Wielkopola. Dla transektu badawczego o powierzchni 5 km², poprowadzonego od lokalnego działu wodnego w strefie wychodni podłoża mezozoicznego do dna doliny Pilicy, przeprowadzono delimitację geokompleksów częściowych – morfolitohydrotopów. Wykonano również szereg odkrywek w celu udokumentowania właściwości granulometrycznych i agrochemicznych gleb. Charakterystykę struktury przestrzennej wyodrębnionych jednostek uzupełniono przekrojem krajobrazowym, wzdłuż którego przedstawiono typy geokompleksów, użytkowanie ziemi, styl budowy geologicznej, położenie zwierciadła wód podziemnych oraz wybrane profile glebowe. Przedstawiono charakterystykę profili glebowych oraz zamieszczono tabele przedstawiające cechy granulometryczne i chemiczne badanych gleb.

1. WPROWADZENIE

O wyborze okolic Wielkopola do przeprowadzenia badań krajobrazowo-gleboznawczych zdecydowało wyjątkowo duże zróżnicowanie geomorfologiczne, litologiczne, wilgotnościowe i glebowe, stwierdzone podczas wcześniejszych prac terenowych (Krysiak 1997, 1999). Szczegółowymi badaniami objęto równoleżnikowy transekt o powierzchni ok. 5 km², położony w środkowej części dorzecza Pilicy, w granicach mezoregionu Wzgórz Radomszczańskich (342.11). Wybór transektu poprowadzonego od lokalnego działu wodnego w strefie wychodni podłoża mezozoicznego, przez tereny wysoczyznowe, poziomy terasowe, aż do dna doliny Pilicy pozwolił na przeprowadzenie obserwacji oraz badań dla większości typów geokompleksów spotykanych w strefie przejściowej nizin i wyżyn środkowej Polski. Koncepcja zilustrowania następstwa elementów środowiska przyrodniczego od miejscowych kulminacji terenowych do lokalnych baz denudacyjnych nawiązuje do idei kateny G. Haasego (1965), według której analiza szeregów ekologicznych jest jedną z dróg do poznania struktury krajobrazu.

W celu zilustrowania zróżnicowania krajobrazowego i glebowego terenów nadpільnych w okolicach Wielkopola przeprowadzono delimitację geokompleksów częściowych (morfolitohydrotopów), wykonano kompleksowy przekrój krajobrazowy, wzdłuż którego przedstawiono typy geokompleksów, użytkowanie ziemi, styl budowy geologicznej, położenie zwierciadła wód podziemnych, a także zamieszczono profile glebowe charakterystyczne dla wybranych form geomorfologicznych. Przekroje krajobrazowe dzięki możliwości graficznego odzwierciedlenia powiązań między składnikami środowiska przyrodniczego od wielu lat są często zamieszczane w opracowaniach geograficznych, czego potwierdzenie znaleźć można m. in. w pracach J. Kondrackiego (1959), T. Krzemińskiego (1989), M. Degórskiego (1990), S. Krysiaka (1998). Również w publikacjach z zakresu gleboznawstwa występują ujęcia podkreślające związki środowiska glebowego z geomorfologią terenu, co odzwierciedlają m. in. prace F. Kuźnickiego i in. (1978), B. Bieńka (1999), A. Bogacza i in. (2001).

Na badania gleboznawcze złożyły się studia terenowe, laboratoryjne oraz opracowania kameralne.

Prace terenowe przeprowadzone były w czerwcu 2001 r. Na wyznaczonym transekcie wykopano siedem odkrywek glebowych do głębokości 150 cm, pogłębionych w miarę potrzeby świdrem. Wykonano też kilkadziesiąt wierceń do głębokości 3 m. We wszystkich podstawowych odkrywkach opisano profile glebowe, uwzględniając najistotniejsze cechy morfologiczne gleb. Z siedmiu profili, reprezentujących różne typy morfolitohydrotopów pobrano próbki do badań laboratoryjnych. Podczas badań polowych zwrócono szczególną uwagę na rozmieszczenie gleb, ich genezę, stosunki wodne oraz wartość rolniczą.

Prace laboratoryjne miały na celu zbadanie składu granulometrycznego oraz chemicznych właściwości gleb. Analizę składu granulometrycznego gleb wykonano metodą areometryczno-sitową Cassagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, rozdzielając materiał glebowy na sześć frakcji. Odczyn gleb w H_2O i w 1M (molowym) roztworze KCl oznaczono potencjometrycznie elektrodą zespoloną. Substancję organiczną określono przez spalanie na sucho, oznaczając straty przy żarzeniu, natomiast zawartość próchnicy badano metodą Tiurina. Zawartość węgla wapnia $CaCO_3$ oznaczono metodą Scheiblera. Zasobność w łatwo przyswajalny fosfor i potas określono metodą Egnera-Riehma. Sumę zasad wymiennych o charakterze zasadowym (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) oznaczono orientacyjną metodą Kappena.

2. CECHY UKSZTAŁTOWANIA POWIERZCHNI OKOLIC WIELKOPOLA

Okolice Wielkopola znajdują się w strefie przejściowej od rzeźby typowej dla Niżu Polskiego do rzeźby noszącej elementy ukształtowania wyżyn Polski południowej. Kształt powierzchni nawiązuje do elementów strukturalnych podczwartorzędowego podłoża, jak też związany jest z formami powstałymi podczas czwartorzędowych wydarzeń paleogeograficznych.

Kulminacje terenowe opisywanego obszaru związane są z wychodniami piaskowców albu i cenomanu. Przechodzą one w powierzchnię wysoczyznową o wysokości od 220 do 195 m n.p.m., łagodnie opadającą w kierunku doliny Pilicy. Powierzchnia wysoczyznowa jest urozmaicona przez pola piasków eolicznych uformowanych w wydmy o wysokościach względnych dochodzących do 12 m. Główną formą wklęsłą jest południkowo przebiegająca dolina Pilicy, której dno w granicach transektu obniża się od 179,6 do 178,7 m n.p.m. Szerokość terasy zalewowej Pilicy wynosi od 750 do 500 m, a jej powierzchnia jest położona od 0,5 do 2,0 m nad średnim położeniem wody w rzece. W kierunku wysoczyzn kolejnymi stopniami terasowymi są terasa nadzalewowa niższa leżąca na wysokości od 2 do 4 m, terasa nadzalewowa wyższa położona w granicach od 4 do 8 m oraz poziom erozyjno-akumulacyjny przylegający do powierzchni wysoczyznowych.

3. ROZWÓJ PALEOGEOGRAFICZNY I JEGO WPLYW NA ZRÓŻNICOWANIE UTWORÓW POWIERZCHNIOWYCH

W okolicach Wielkopola najstarszymi utworami występującymi tuż pod powierzchnią serią plejstoceńskich piasków i pyłów pokrywowych są górnourajskie wapienie, wapienie margliste, ily i iłowce kimerydu i portlandu (Kutek 1961). Zapisem sedymentacyjnym kolejnej transgresji morskiej w środkowym albie są piaskowce kwarcowe o spoiwie ilasto-żelazisto-krzemionkowym. Podobne warunki sedymentacji występowały również w cenomanie, co potwierdzają piaskowce z chalcedonitami, budujące grzbietową i zachodnią stronę wzgórz kredowych.

W mastrychcie pierwsze ruchy laramijskiej spowodowały wypiętrzanie i kompresję skierowaną ku osi aulakogenu środkowopolskiego (Pożaryski, Brochwicz-Lewiński 1979). Był to zarazem zasadniczy etap formowania niecki łódzkiej, której wschodnią granicę wyznacza kontakt wychodni utworów kredowych i jurajskich możliwy do prześledzenia w zachodniej części gruntów Wielkopola, sąsiadujących z terenami leśnymi.

W warunkach lądowych paleogenu mezozoiczna rzeźba uległa bardzo silnej penepłenizacji. W znacznej mierze została zniszczona pokrywa osadów kredowych. Nastąpiło uformowanie głównych rysów ukształtowania powierzchni, w tym ostańcowego pasma kredowego między Ręcznem a Stobnicą, którego częścią są lokalne kulminacje położone na zachód od Wielkopola.

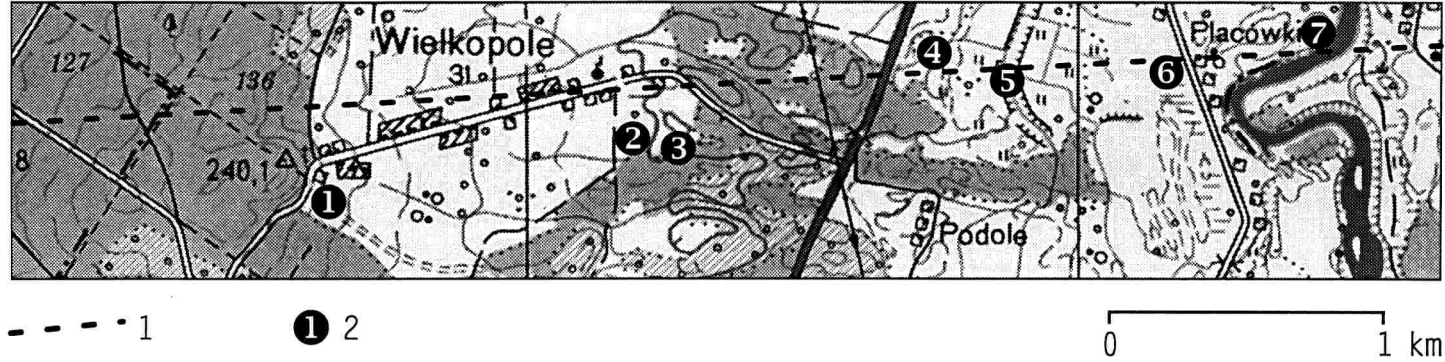
Zasadniczym plejstocenijskim poziomem stratygraficznym są odrzańskie gliny zwałowe występujące w środkowej części analizowanego transektu. Przeciętnie miąższości glin odrzańskich na terenach nadpłyczych są rzędu 5–10 m, w wielu miejscach bywają one zredukowane do 1–2 m lub brak ich zupełnie.

Łądołód następnego okresu zimnego, zlodowacenia warciańskiego, nie objął swym zasięgiem opisywanego terenu. Zdaniem H. Ruszczyńskiej (1961) ze zlodowaceniem warty związane było powstanie terasy nadzalewowej wyższej Pilicy. Odmienny pogląd na temat wieku tej terasy wyrazili K. Grzybowski, J. Kutek (1968), K. Grzybowski (1972), B. Kwapisz (1983), zaliczając ją do form akumulacji rzecznej wieku vistulianskiego.

Kolejny okres ciepły – interglacjał eemski – rozpoczął się intensywną erozją w dolinie Pilicy i w jej dopływach, którą zakończyła poptymalna akumulacja serii rzecznych (Ruszczyńska 1961, Kwapisz 1983). Tendencje agradacyjne den dolinnych związane z podnoszeniem bazy erozyjnej były kontynuowane podczas ostatniego okresu zimnego – vistulianu. Powstała wówczas terasa nadzalewowa niższa, szeroko rozpościerająca się między Podolem a Placówkami (rys. 1). Cechą charakterystyczną dla tego poziomu są liczne koryta dawnego odpływu roztokowego, wypełnione piaskami drobnoziarnistymi z mułkami przechodzącymi w stropie w czarne mułki ilaste z dużą zawartością detrytusu roślinnego lub słabo rozłożonego torfu (Marosik 1984).

Warunki peryglacialne vitulianu były także czasem powstawania piasków i pyłów pokrywowych (Goździk 1980) oraz wydmy (Dylikowa 1968, Manikowska 1985). Szerokie rozprzestrzenienie serii pokrywowych sprawia, że na obszarach wysoczyznowych i wyższych poziomach terasowych są one utworami macierzystymi, na których formowała się pokrywa glebowa. Peryglacialne serie piasków i pyłów pokrywowych w sposób istotny wpływają na kształtowanie właściwości siedlisk. Stwierdzenie to odnosi się nie tylko do serii o większych miąższościach, obejmujących cały profil glebowy, ale także do modyfikującej roli pokryw o niewielkich, kilkudziesięciocentymetrowych grubościach (Krysiak 1996).

W okolicach Wielkopola powszechnie reprezentowane są również wydmy i pokrywy piasków eolicznych. Duże nagromadzenie tych form występuje w centralnej części transektu, obejmującej skraj wysoczyzny, poziom erozyjno-akumulacyjny oraz terasy nadzalewowe.



Rys. 1. Szkic sytuacyjny terenu badań
1 – przebieg linii przekroju krajobrazowego, 2 – położenie odkrywek glebowych

Fig. 1. The location of the study area
1 – run of landscape profile line, 2 – localization of soil profiles

Przełom późnego vistulianu i holocenu w dolinach obszarów wyżynnych i nizinnych zapisał się erozją kataglacialną związaną z recesją ostatniego lądolodu (Jahn 1956, Kozarski, Rotnicki 1978, Turkowska 1988). Późnovistuliańska Pilica z agrałującej rzeki roztokowej, której liczne koryta czytelne są w rzeźbie terasy nadzalewowej niższej, w miarę postępującego ocieplenia i rozwoju zwartej szaty roślinnej stawała się rzeką meandrującą (Marosik 1984).

Dzisiejszą terasę zalewową Pilicy tworzą obszary z licznymi śladami małych meandrów holocenijskich, jak również odsypy przykorytowe rzeki współcześnie dziczej. Tendencję do dziczenia współczesnego koryta Pilicy jako pierwszy sygnalizował E. Falkowski (1971), potem fakt ten potwierdzili A. Szumański (1983) oraz P. Marosik (1984). Obecna agrałacja dna doliny Pilicy i nawrót do dzikiego rozwinięcia koryta można prześledzić m. in. w okolicach Placówek, gdzie koryto jest szerokie i płytkie, pełne mielizn i wysp. Z holocenem związana jest również akumulacja mineralno-organiczna i organiczna na terenach nadmiernie uwilgotnionych. Wśród wymienionych terenów hydrogenicznych wymienić należy fragmenty powierzchni wysoczyznowej płytko podścielonej łąkami i glinami, niecki deflacyjne, równiny torfowe oraz niżej położone fragmenty terasy zalewowej i nadzalewowej niższej.

4. ZRÓŻNICOWANIE KRAJOBRAZOWE TERENÓW NADPILICZNYCH W OKOLICACH WIELKOPOLA

Przedstawione wcześniej zróżnicowanie litologiczne utworów powierzchniowych znajduje swoje odzwierciedlenie w troficzności siedlisk, właściwościach wilgotnościowych, co stwarza naturalne predyspozycje poszczególnych fragmentów transektu do określonych form użytkowania ziemi. W celu przedstawienia zróżnicowania krajobrazowego opisywanych terenów nadpilicznych przeprowadzono delimitację geokompleksów metodą czynników przewodnich. Dobór kryteriów delimitacji wyznaczały cele badawcze, zgodnie z którymi wzorcowe jednostki typologiczne powinny być przydatne do oceny potencjału siedliskowego i użytkowania ziemi. Trzy geokomponenty – rzeźba, litologia i warunki wilgotnościowe uznane zostały za czynniki przewodnie, których przestrzenna zmienność stała się podstawą do wydzielenia geokompleksów częściowych – **morfolitohydrotopów**.

Typologię tak określonych geokompleksów częściowych skonstruowano na założeniach genetycznych, uwzględnionych w wydzieleniach geomorfologicznych i litologicznych. Zasadność analizowania środowiska przyrodniczego w obrębie jednostek o wspólnym rodowodzie potwierdzają opracowania

geomorfologiczne i gleboznawcze. Na skalę macierzystą jako najistotniejszy czynnik glebotwórczy zwraca m. in. uwagę F. Kuźnicki (1955), podkreślając wpływ genezy osadu na skład mineralogiczny, granulometryczny oraz na związaną z tym różną przydatność rolniczą.

Jako trzecie kryterium delimitacyjne przyjęto warunki wilgotnościowe, powszechnie uznawane i doceniane w procedurach wydzielen typologicznych, zarówno w kompleksowych badaniach fizycznogeograficznych, jak i w opracowaniach ekologicznych i gleboznawczych. Są one istotnym czynnikiem kształtującym i różnicującym siedliska. Zdaniem J. Oświta (1977) warunki wodne przesądzają o dynamice przemian biologicznych i obiegu materii w siedlisku, wpływając na trofizm i właściwości utworów glebowych.

Podczas wyodrębniania jednostek przestrzennych w okolicach Wielkopola, ze względu na ograniczoną możliwość przedstawienia czynnika wodnego zastosowano podział na **geokompleksy litogeniczne** – na ogół niepodlegające nadmiernemu uwilgotnieniu, **geokompleksy semihydrogeniczne** – kształtowane przy współdziale okresowej anaerobiozy i **geokompleksy hydrogeniczne** – występujące w warunkach długotrwałej lub trwałej anaerobiozy (Krysiak 1999). Typy morfolitohydrotopów wydzielonych na powierzchni badanego transektu zestawiono w tab. 1.

Tabela 1

Typy morfolitohydrotopów terenów nadpilicznych w okolicach Wielkopola

Morpholithohydrotopes types on the middle part of the Pilica river basin, near Wielkopole

Typy morfolitohydrotopów Morpholithohydrotopes	GEOKOMPLEKSY LITOGENICZNE (morfolitohydrotopy na ogół nie podlegające nadmiernemu uwilgotnieniu) Lithogenic geocomplexes (normally not subject to excessive wetness)
1	Wychodnie piaskowców kredowych Outcrops of mesozoic sandstones
2	Piaski i pyły pokrywowe na ilach, mułowcach, wapieniach i marglach jurajskich, wysoczyznowe Cover sand and silt underlain by upper Jurassic clay, limestone and marl of interfluvial
3	Piaski i pyły pokrywowe na glinach zwałowych, wysoczyznowe Cover sand and silt underlain by till of interfluvial
4	Piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu erozyjno-akumulacyjnego Fluvioglacial sand and gravel of the erosion-acumulation level
5	Piaski i pyły pokrywowe wysoczyznowe Cover sand and silt of interfluvial

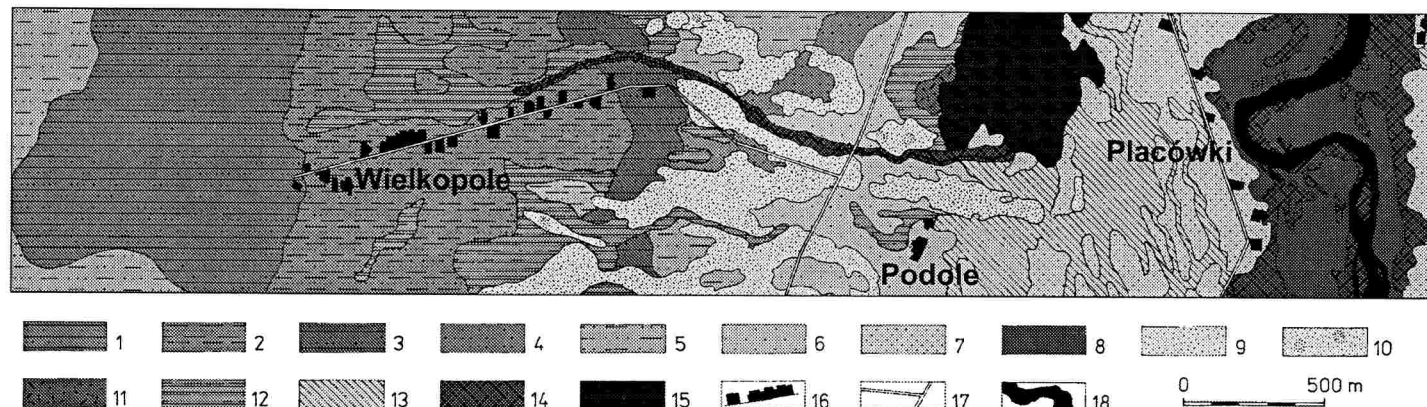
Tab. 1 (cd.)

Typy morfolito-hydro-topów Morpholito-hydrotopes	GEOKOMPLEKSY LITOGENICZNE (morfolito-hydrotopy na ogół nie podlegające nadmiernemu uwilgotnieniu) Lithogenic geocomplexes (normally not subject to excessive wetness)
6	Piaski i żwiry rzeczne terasy nadzalewowej wyższej Fluvial sand and gravel of the upper terrace
7	Piaski i mułki rzeczne terasy nadzalewowej niższej Fluvial sand and silt of the lower terrace
8	Piaski i mułki rzeczne terasy zalewowej Fluvial sand and silt of the floodplaine
9	Piaski eoliczne w wydmach Aeolian sand forming dunes
10	Piaski eoliczne pokryw tarczowych Aeolian sand of flat shields
11	Piaski nasypowe w miejscu wczesnośredniowiecznych śladów osadniczych Sands of the embankment at a site of Early Medieval settlement
GEOKOMPLEKSY SEMIHYDROGENICZNE (morfolito-hydrotopy kształtowane przy współudziale okresowej anaerobiozy) Semihydrogenic geocomplexes (developing under seasonal anaerobic conditions)	
12	Utwory mineralno-organiczne nisz źródłiskowych, dolin nieckowatych i mis deflacyjnych Mineral-organic deposits of spring headwalls, deflation hollows and basin-like valleys
13	Piaski, mułki rzeczne i osady organiczne w starorzeczach teras nadzalewowych Fluvial sand and silt, and organic deposits of abandoned river beds at the upper terraces
GEOKOMPLEKSY HYDROGENICZNE (morfolito-hydrotopy kształtowane przy współudziale długotrwałej lub trwałej anaerobiozy) Hydrogenic geocomplexes (developing under long lasting or permanent anaerobic conditions)	
14	Piaski, mułki rzeczne i osady organiczne w starorzeczach terasy zalewowej Fluvial sand and silt, and organic deposits of abandoned river beds at the floodplain
15	Torfy i mursze mokradeł Peat and peat earth of wetlands

Przestrzenny układ morfolitohydrotopów w okolicach Wielkopola przedstawiono na rys. 2, natomiast schemat budowy geologicznej, układ zwierciadła wód podziemnych oraz użytkowanie ziemi na tle morfolitohydrotopów zilustrowano przekrojem krajobrazowym wraz z dołączonymi profilami glebowymi z wybranych stanowisk dokumentacyjnych (rys. 3).

Wychodnie piaskowców kredowych (typ „1”) położone w zachodniej części transektu, należące do ostańcowego grzbietu położonego między Ręcznem a Stobnicą, były udokumentowane pod względem agrofizycznym i agrochemicznym w pobliskim kamieniołomie na wzgórzu Czartoryja (K r y s i a k 1999). Zwietrzeliny piaskowców kredowych charakteryzują się nadmierną przepuszczalnością wodną i powietrzną, wynikającą ze zbyt dużego udziału makroporów szybko przewodzących wody opadowe. Powyższe cechy granulometryczne i położenie wododziałowe, przesądzające o znacznej głębokości do zwierciadła wód podziemnych, powodują że morfolitohydrotopy opisywanego typu charakteryzuje przemysłowa gospodarka wodna w glebie. Niekorzystne właściwości agrofizyczne w powiązaniu z odczynem bardzo silnie kwaśnym (pH w KCl 4,36), nieznaczną zawartością próchnicy (0,66%) oraz bardzo niskim udziałem zasadowych kationów wymiennych sprawiają, iż w obrębie wychodni piaskowców kredowych dominuje użytkowanie leśne. W świetle niewielkiego potencjału produktywności biotycznej tę formę zagospodarowania należy uznać za najbardziej właściwą dla opisywanych siedlisk. Powierzchnie leśne znajdujące się na obszarach wychodni piaskowców kredowych zostały zakwalifikowane do typu siedliskowego boru świeżego, boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego (rys. 3). Negatywnym zjawiskiem występującym w niektórych częściach opisywanego morfolitohydrotopu jest niewłaściwa struktura gatunkowa drzewostanów przejawiająca się w protegowaniu sosny na żyzniejszych siedliskach lasu mieszanego świeżego. Najprawdopodobniej bardzo kwaśny odczyn, wysoka kwasowość, a także skrajnie ubogi kompleks sorpcyjny są spowodowane dewastacją siedliska na skutek niewłaściwej gospodarki leśnej.

Zdumiewający jest przebieg zachodniej granicy gruntów rolniczych, należących do wsi Wielkopole, sąsiadujących z terenami leśnymi. Odpowiada on granicy intersekcyjnej między ubogimi pod względem troficznym wychodniami piaskowców albu a zasobnymi seriami iłów marglistych kimerydu i portlandu przykrytych serią peryglacialnych piasków i pyłów (typ „2”). Łagodnie nachylona powierzchnia wysoczyznowa (fot. 1) podścielona trudno przepuszczalnymi utworami górnopaleozoicznymi jest strefą śródpokrywowego przemieszczania wód wierzchówkowych w kierunku doliny Pilicy. W miejscach o mniejszej miąższości serii pokrywowych i w obniżeniach terenowych płytkie występowanie wymienionych wód przyczyniło się do zwiększonej akumulacji materii organicznej. Utwory mineralno-organiczne wskazujące na okresową anaerobiozę pozwoliły wydzielić morfolitohydrotopy semihydrogeniczne należące do typu „12”. We wschodniej części użytków rolnych należących do Wielkopola pod serią utworów pokrywowych pojawiają się



Rys. 2. Mapa morfolito-hydrotopów okolic Wielkopola

Geokompleksy litogeniczne: 1 – wychodnie piaskowców kredowych, 2 – piaski i pyły pokrywowe na łałach, mułowcach, wapieniach i marglach jurajskich, wysoczyznowe, 3 – piaski i pyły pokrywowe na glinach zwałowych, wysoczyznowe, 4 – piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu erozyjno-akumulacyjnego, 5 – piaski i pyły pokrywowe wysoczyznowe, 6 – piaski i żwiry rzeczne terasy nadzalewowej wyższej, 7 – piaski i mułki rzeczne terasy nadzalewowej niższej, 8 – piaski i mułki rzeczne terasy zalewowej, 9 – piaski eoliczne w wydmach, 10 – piaski eoliczne pokryw tarczowych, 11 – piaski nasypowe w miejscu wczesnośredniowiecznych śladów osadniczych; **geokompleksy semihydrogeniczne:** 12 – utwory mineralno-organiczne nisz źródłiskowych, dolin nieckowatych i mis deflacyjnych, 13 – piaski, mułki rzeczne i osady organiczne w obniżeniach teras nadzalewowych; **geokompleksy hydrogeniczne:** 14 – piaski, mułki rzeczne i osady organiczne w obniżeniach i starorzeczach terasy zalewowej, 15 – torfy i mursze mokradeł; inne oznaczenia: 16 – tereny zabudowane, 17 – główne drogi, 18 – koryta rzeczne

Fig. 2. A map of morpholithohydrotopes of the Wielkopole area

Lithogenic geocomplexes: 1 – outcrops of Cretaceous sandstone, 2 – cover sand and silt underlain by upper Jurassic clay, limestone and marl, 3 – cover sand and silt underlain by till, 4 – fluvio-glacial sand and gravel of the erosion-acumulation level, 5 – cover sand and silt of interfluvial, 6 – fluvial sand and gravel of the upper terrace, 7 – fluvial sand and silt of the lower terrace, 8 – fluvial sand and silt of the floodplains, 9 – aeolian sand forming dunes, 10 – aeolian sand of flat shields, 11 – sands of the embankment at a site of Early Medieval settlement; **semihydrogenic geocomplexes:** 12 – mineral-organic deposits of spring headwalls, deflation hollows and basin-like valleys, 13 – fluvial sand and silt, and organic deposits of abandoned river beds at the lower terraces; **hydrogenic geocomplexes:** 14 – fluvial sand and silt, and organic deposits of abandoned river beds at the floodplain, 15 – peat and peat earth of wetlands; others: 16 – build up area, 17 – main road, 18 – river-beds

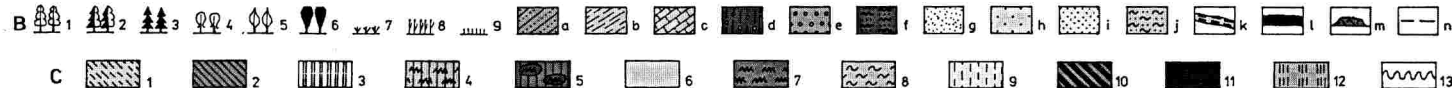
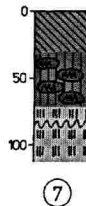
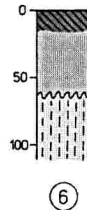
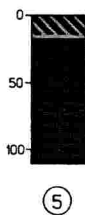
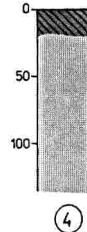
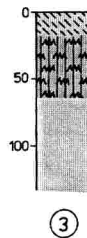
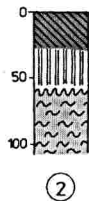
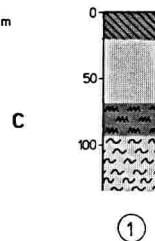
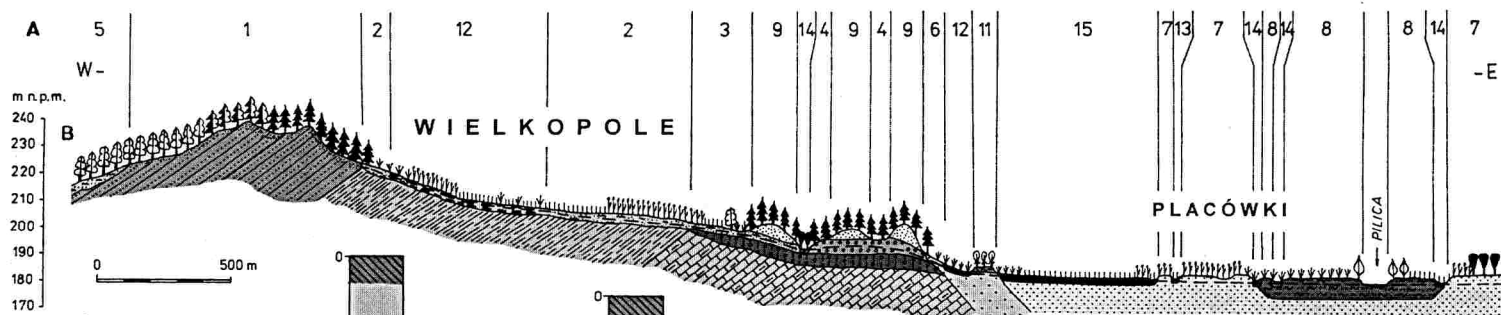
odrzańskie gliny zwałowe (typ „3”). Pod względem właściwości wilgotnościowych i sposobu krążenia wody są to siedliska o zbliżonym charakterze do geokompleksów należących do typu „2”.

Na wschodnim skraju terenów wysocznowych oraz na sąsiadujących poziomach terasowych w schyłkowym vistulianie powstało rozległe pole wydymowe (rys. 2). Piaski eoliczne wydym (typ „9”) i pól pokryw tarczowych (typ „10”) charakteryzują się wyjątkowo niekorzystnymi właściwościami agrofizycznymi, a przede wszystkim zbyt wysoką przepuszczalnością powietrzną i wodną, związaną z nadmierną porowatością niekapilarną (K r y s i a k 1999).

Bardzo wysoki udział lasów potwierdza związek między użytkowaniem a potencjałem siedliskowym piasków wydymowych. W warunkach bardzo niskiej troficzności gleb, a przede wszystkim z uwagi na niekorzystne stosunki wodne, ta forma zagospodarowania terenu jest jedynym optymalnym sposobem użytkowania opisywanych typów morfolitohydrotopów.

Wydmy w okolicach Wielkopola są ważnym elementem urozmaicającym rzeźbę i różnicującym strukturę geokompleksów. Warto jednak podkreślić, że oprócz niewielkiego potencjału siedliskowego geokompleksy te charakteryzuje również niewielki potencjał samoregulacyjno-odpornościowy. Małą odporność terenów wydymowych dokumentują liczne fragmenty, gdzie nastąpiło zaktywizowanie procesów eolicznych wywołane trzebieżą lasów, uprawą roli lub obecnością dróg. Niestabilność i ograniczone możliwości samoregulacyjne potwierdzają także nikłe rezultaty zabiegów rekultywacyjnych prowadzonych na obnażonych powierzchniach wydymowych, czego wymownym przykładem są tereny sąsiadujące z drogą asfaltową prowadzącą do Wielkopola, gdzie od wielu lat obok odsłoniętych powierzchni piaszczystych występują pionierskie murawy napiaskowe, pozostające ciągle we wstępnych etapach sukcesji (fot. 2).

Na północ od Podola, na poziomie terasy nadzalewowej niższej, charakterystycznym typem morfolitohydrotopu hydrogenicznego jest rozległa równia torfowa określona jako typ „15” (rys. 2). Zgodnie z klasyfikacją mokradeł H. O k r u s z k i (1983), z uwagi na sposób alimentacji opisywany geokompleks należy przypisać do bagien soligenicznych, rozwijających się u podnóży stoków w miejscach intensywnego zasilania bocznego wodami podziemnymi. Nie można wykluczyć, że w przypadku tej równiny torfowej może ponadto występować ascensyjne zasilanie przez wody z poziomu górnójurajskiego, pozostającego w więzi hydraulicznej z wodami aluwialnymi w dolinie Pilicy. O stabilności zasilania opisywanego torfowiska świadczyć może jego trwałe uwilgotnienie, pomimo istnienia systemu rowów melioracyjnych. Zgodnie z warunkami wilgotnościowymi dominującą formą zagospodarowania są trwałe użytki zielone. W ostatnich latach niektóre fragmenty równiny torfowej przestały być użytkowane i leżą odłogiem. Stan ten nie wynika z niskiego potencjału siedliskowego charakteryzowanego morfolitohydrotopu,



Rys. 3. Przekrój krajobrazowo-glebowy okolic Wielkopola

A – typy morfolitohydrotopów (oznaczenia typów zgodne z tab. 1); **B – typy siedliskowe lasów i formy użytkowania ziemi:** 1 – siedliska lasu mieszanego świeżego, 2 – siedliska boru mieszanego świeżego, 3 – siedliska boru świeżego, 4 – młodniki brzoźowe, 5 – łągi wierzbowo-topolowe, 6 – łągi wiązowo-jesionowe, 7 – odłogi, 8 – pola uprawne, 9 – łąki i pastwiska; **litologia:** a – piaskowce albu i cenomanu, b – iły margliste kimerydu i portlandu, c – wapienie i margle kimerydu, d – gliny zwałowe odrarianu, e – piaski i żwiry poziomu erozyjno-akumulacyjnego, f – peryglacialne piaski i pyły pokrywowe, g – piaski eoliczne wydym, h – piaski i żwiry terasy nadzalewowej wyższej, i – piaski i mułki terasy nadzalewowej niższej, j – piaski i mułki rzeczne terasy zalewowej, k – utwory mineralno-organiczne nisz żródliskowych, dolin nieckowatych i mis deflacyjnych, l – torfy i mursze mokradeł, m – piaski nasypowe w miejscu wczesnośredniowiecznych śladów osadniczych, n – zwierciadło wód podziemnych; **C – profile glebowe:** 1 – poziom próchniczny (A), 2 – poziom próchniczny rozluźniony przez orkę (Ap), 3 – poziom nieiluwialnego wzbogacenia (Bbr), 4 – poziom nieiluwialnego nagromadzenia żelaza (Bv), 5 – poziom akumulacji półtoratlenków, ruda darniowa (Box), 6 – skała macierzysta (C), 7 – poziom starszej genezy w zasięgu współczesnych procesów glebotwórczych (Cre), 8 – poziom węglanowej skały macierzystej (Creca), 9 – poziom o okresowo nadmiernym uwilgotnieniu (Cg), 10 – poziom bagienny na torfach (PO), 11 – poziom organiczny torfu niskiego (Otni), 12 – poziom glejowy (G), 13 – lustro wody gruntowej

Fig. 3. Soil-landscape cross section of the Wielkopole area

A – morpholithohydrotope types (gloss types in Table 1); **B – types of forest habitats and land use forms:** 1 – fresh mixed deciduous forest habitats, 2 – fresh mixed coniferous forest habitats, 3 – fresh coniferous forest habitats, 4 – birch thicket, 5 – willow-poplar marshy meadows, 6 – elm-ash marshy meadows, 7 – fallow land, 8 – cultivated field, 9 – meadows and pastures; **lithology:** a – sandstone, b – marl clay, c – limestone and marl, d – till, e – sand and gravel of the erosion-acumulation level, f – periglacial cover sand and silt, g – aeolian sand forming dunes, h – fluvial sand and gravel of the upper terrace, i – fluvial sand and silt of the lower terrace, j – fluvial sand and silt of the floodplaine, k – mineral-organic deposits of spring headwalls, deflation hollows and basin-like valleys, l – peat and peat earth of wetlands, m – sands of the embankment at a site of Early Medieral settlement, n – ground water level; **C – soil profiles:** 1 – humus horizon (A), 2 – humus horizon loosen by ploughing (Ap), 3 – browned horizon (Bbr), 4 – nonilluvial horizon of accumulation of iron (Bv), 5 – accumulation horizon of sesquioxide, bog iron ore (Box), 6 – mother rock (C), 7 – older genesis horizon in the range of present soil-forming processes (Cre), 8 – relict horizon of carbonate mother rock (Creca), 9 – horizon of periodic excessive moistening (Cg), 10 – boggy horizon on low moor (PO), 11 – organic horizon of low moor (Otni), 12 – gley horizon (G), 13 – ground water level

lecz jest odzwierciedleniem złej kondycji ekonomicznej miejscowego rolnictwa. Powyższa sytuacja szczególnie wyraziście zaznacza się na pozostałej części terasy nadzalewowej niższej przypisanej do typu „7” i typu „13”. Z uwagi na niewielką przydatność rolniczą gleb wytworzonych z piasków i mułków rzecznych (typ „7”), a także semihydrogenicznych siedlisk w obniżeniach i starorzeczach (typ „13”), rozległe powierzchnie tej terasy nie są użytkowane (fot. 3). W pewnej mierze przyczynia się do tego zanik funkcji rolniczych związany z przekształcaniem tradycyjnej zabudowy gospodarskiej na obszarze Placówek w obiekty o charakterze lotniskowym. W granicach analizowanego transektu podobne tendencje do porzucania użytkowania rolniczego zauważyć można na terenach morfolito-hydrotopów położonych na terasie zalewowej Pilicy. Dotyczy to zarówno litogenicznych jej fragmentów zbudowanych z nadmiernie przepuszczalnych piasków i mułków rzecznych (typ 8), jak również terenów hydrogenicznych (typ „14”) zaliczanych na mapach glebo-wo-rolniczych do użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z) (fot. 4).

5. ZRÓŻNICOWANIE GLEB OKOLIC WIELKOPOLA

Na badanym obszarze wykonano szereg odkrywek glebowych, na podstawie których opracowano siedem profili, reprezentujących różne typy i gatunki gleb. Począwszy od terenów wysoczyznowych aż po dolinę Pilicy w kolejnych odkrywkach stwierdzono i udokumentowano następujące profile glebowe:

odkrywka 1 – profil gleby deluwialnej o składzie granulometrycznym piasków luźnych i piasków słabo gliniastych pylastych zalegających na wietrzeniowej warstwie iłów górnopaleozoicznych,

odkrywka 2 – profil czarnej ziemi zbrunatniałej, wytworzonej z piasków gliniastych na łożach,

odkrywka 3 – profil gleby rdzawej wytworzonej z piasku luźnego,

odkrywka 4 – profil arenosolu wytworzonego z piasków luźnych,

odkrywka 5 – profil gleby torfowej torfowisk niskich,

odkrywka 6 – profil mady bardzo lekkiej wytworzonej z piasku słabo gliniastego, słabo oglejonej,

odkrywka 7 – profil mady bardzo lekkiej glejowej, wytworzonej z piasku luźnego na pyle zwykłym z zaawansowanym procesem powstawania rudy darniowej, podścielonej piaskiem gliniastym lekkim pylastym.

W świetle *Systematyki gleb Polski* (1989) opracowanej przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze wymienione profile glebowe okolic Wielkopola można przypisać do następujących działów, typów i podtypów gleb:

– profil 4 do działu I – gleb litogenicznych, typu – gleb słabo wykształconych ze skał luźnych (arenosoli), podtypu – właściwych;



Fot. 1. Wielkopole. Łagodnie nachylona ku Pilicy powierzchnia wysoczyznowa
zbudowana z piasków i pyłów podścielonych ilami górnójurajskimi
(fot. S. Krysiak, 2001)

Photo 1. Wielkopole. Interfluve area, gently sloping towards the Pilica river, build of
sand and silt underlain by Upper Jurassic silt



Fot. 2. Pagór wydmowy przy drodze prowadzącej do Wielkopola (fot. S. Krysiak, 2001)

Photo 2. A sand dune by a road to Wielkopole



Fot. 3. Podole. Odłogi z zaawansowaną sukcesją wtórną na powierzchni terasy nadzalewowej niższej (fot. S. Krysiak, 2001)

Photo 3. Podole. Fallows with advanced secondary succession on the lower terrace



Fot. 4. Placówki. Terasa zalewowa Pilicy podczas wczesnowiosennych wysokich stanów wód aluwialnych (fot. S. Krysiak, 2001)

Photo 4. A floodplain of the Pilica during the spring high water level

- profil 3 do działu II – gleb autogenicznych, typu – gleb rdzawych, podtypu – właściwych;
- profil 2 do działu III – gleb semihydrogenicznych, typu – czarnych ziem, podtypu – zbrunatniałych;
- profil 5 do działu IV – gleb hydrogenicznych, typu – gleb torfowych, podtypu – torfowisk niskich;
- profil 6 i profil 7 do działu V – gleb napływowych, typu – mad rzecznych, podtypu – właściwych;
- profil 1 do działu V – gleb napływowych, typu – gleb deluwialnych, podtypu – właściwych.

Niniejsze opracowanie pokazujące zróżnicowanie glebowe wzdłuż wyznaczonego transektu nawiązuje do dawniejszych i współczesnych ujęć spotykanych w opracowaniach gleboznawczych (Zawadzki, Guz 1965, Lasowski i in. 2001). Powiązanie morfologii profili glebowych z litologią i położeniem geomorfologicznym nie jest powszechne i nadal należy do ujęć nowatorskich w zakresie charakterystyki środowiska glebowego.

Profil 1 przedstawia glebę deluwialną, bardzo lekką wytworzoną, z luźnych osadów podścieloną na głębokości 90 cm iłem górnójurajskim. Badana gleba niejednorodna, wytworzona z piasków na łożach wydaje się być okresowo za sucha, ze względu na małą zdolność retencjonowania wody i dość słabą zdolność jej kapilarnego podsiąku. Świadczy o tym wyraźny brak odgórnego oglejenia na granicy piasku i łu. W profilu glebowym wyróżniono poziom próchniczny, spulchniony przez orkę – Ap i poziom skały macierzystej – C. Serie mezozoiczne, zgodnie z *Systematyką gleb Polski* (1989) uznano za reliktove i rozróżniono je na cienką warstwę zwietrzałego piaskowca – Cre oraz warstwę iłów zawierających węglan wapnia – Creca. Silnie kwaśne pH (3,4–4,2) w 1 M KCl w poziomach Ap i C świadczy albo o możliwości występowania procesów erozyjnych w obrębie wschodniego stoku i depozycji kwaśnej zwietrzliny piaskowca na powierzchni gleby, albo o silnym wpływie poziomu zwietrzelinowego Cre. Bardzo niskie nasycenie poziomów Ap i C wymiennymi kationami zasadowymi ($2 \text{ mmole (+) } \cdot \text{kg}^{-1}$) raczej potwierdza wpływ procesów erozyjnych. Przedstawione argumenty skłaniają do zaliczenia tej gleby do V klasy bonitacyjnej.

Czarne ziemie występujące na badanym obszarze nie należą do typowych. Różnią się one zasadniczo składem granulometrycznym oraz właściwościami chemicznymi od typowych czarnych ziem kujawskich (Cieśła 1961) i są od nich znacznie gorsze. Ich geneza związana jest z wysokim niegdyś na tych terenach poziomem wód gruntowych. Nadmierne uwilgotnienie sprzyjało występowaniu roślinności wilgociolubnej i gromadzeniu substancji organicznej. Procesom tym sprzyjała ok. dwudziestoprocentowa zawartość frakcji pyłowych i związana z tym dominacja mezoporów o dużych zdolnościach retencyjnych. Obecnie obniżony poziom wód gruntowych umożliwił uprawę połową tych gleb. Badaniom poddano czarne ziemie zbrunatniałe – **profil 2**

– wytworzone z piasków gliniastych na zwietrzałych iłowcach. Sąsiadują one z wyżej położonymi, w części północno-zachodniej, glebami brunatnymi, występującymi w pobliżu opisywanego transektu. Stwierdzono zawartość próchnicy w poziomie akumulacyjnym ok. 1,5%, odczyn w całym profilu zasadowy (pH 7,5–8,0). Badane czarne ziemie odznaczają się bardzo dużym wysyceniem kationami o charakterze zasadowym w poziomach wierzchnich, gdzie osiąga ono 200 [mmol(+)·kg⁻¹], a w skale macierzystej znacznie przekracza 400 [mmol(+)·kg⁻¹]. Nie idzie to jednak w parze z ilością łatwo przyswajalnych form fosforu i potasu, na co wskazuje ich niska i średnia zawartość wynosząca odpowiednio 20 i 58 [mg·kg⁻¹] s.m. gleby (tab. 2). Ze względu na właściwości agrochemiczne i okresowe podtopienia, szczególnie podczas roztopów wiosennych, opisywaną czarną ziemię zbrunatniałą możemy zakwalifikować do IV klasy bonitacyjnej.

Gleby wytworzone z piasków eolicznych reprezentowane są przez **profil 3**. Odślonięcie glebowe wykonano na stoku wydmy pokrytym murawą napiaskową z pojedynczymi jałowcami. Większość obszarów wydmy w okolicach Wielkopola porastają ubogie, karłowate bory sosnowe. Utwory dokumentowane przez profil 3 mają jednorodne uziarnienie, odpowiadające piaskom luźnym. Odznaczają się silnym napowietrzeniem, w związku z czym wsiąkanie wody z krótkotrwałych opadów atmosferycznych jest tu utrudnione. Przepuszczalność wodna zwiększa się dopiero po ich zwilżeniu, a więc usunięciu powietrza z przestrzeni kapilarnych. Badana gleba rdzawa jest tzw. glebą całkowitą, tzn. w całej miąższości profilu zbudowaną z jednolitego materiału, piasku luźnego. Jej właściwości wodne, zawartość części spławialnych (0–3%), zawartość próchnicy w poziomie A (0,82%), niedobory przyswajalnych form potasu, a także głęboki poziom występowania wód gruntowych przesądza o nieprzydatności tej gleby do uprawy rolniczej. Pod poziomem A wyróżniono poziom rdzawienia Bv, będący poziomem nieiluwialnego nagromadzenia żelaza. Stosunkowo wysokie pH w całym profilu (tab. 2) i bliskość poprzednio opisaną czarną ziemię wskazuje, że analizowana wydma znajduje się w strefie przepływu zasobnych wód wierzchołkowych, przemieszczających się po warstwie iłów ku dolinie Pilicy. Duża różnica między pH w wodzie i pH w 1 M roztworze KCl świadczy o dobrym zbuforowaniu toksycznych kationów wodorowych H⁺. Mimo to, obserwacje terenowe i warunki siedliskowe skłaniają do zaliczenia tej gleby do VI klasy bonitacyjnej.

Profil 4 zlokalizowany na terasie nadzalewowej wyższej reprezentuje arenosole – gleby słabo wykształcone ze skał luźnych. Utwory te w większości nie mają cech gleb, bowiem w ich profilach nie obserwuje się charakterystycznego zróżnicowania na warstwy, mogące świadczyć o procesie glebowym. Badany profil glebowy ma charakterystyczną budowę profilu A–C, tzn. poza poziomem próchnicznym (ornym) Ap o miąższości 18 cm i poziomem skały macierzystej C nie zaznaczają się wyraźnie inne poziomy

Budowa, skład granulometryczny i właściwości chemiczne badanych gleb
Structure, granulometric composition and chemical features of the searched soils

Lp.	Poziom genetyczny Genetic horizon	Miaższość poziomu glebowego Thickness of horizon [cm]	Głębokość pobrania próbek Depth of taking samples [cm]	Frakcje granulometryczne gleby Soil size fractions [%]				Grupa granulometryczna Granulometric group	Użytkowanie gleb Soils management	Zawartość próchnicy Humus content P [%]	Zawartość CaCO ₃ Content of CaCO ₃ [%]	pH		Zawartość przyswajalnych form w glebie [mg · kg ⁻¹] s.m. gleby		Suma kationów wymienionych o charakterze zasadowym w zasadowym w [mmol(+) · kg ⁻¹] Sum of exchangeable cations with alkaline character in [mmol(+) · kg ⁻¹]	
				żwir gravel > 1,0 [mm]	piaski sand 1,0-0,1 [mm]	pyły silts 0,1-0,02 mm	części sypkawe fine fractions < 0,02 mm					H ₂ O	KCl	Content of assimilable forms in [mg · kg ⁻¹] d.m. of soil	P		K
Gleba deluwialna – strefa intersekcyjnego kontaktu piaskowców kredowych i iłów górnojurajskich Soil of slope wash – zone of intersection contact of chalk sandstones and upper Jurassic loams																	
1	Ap C Cre Creca	0-20 20-68 68-90 <90	0-20 35-45 55-65 70-85 95-100	1,8 0,8 5,2 2,0 –	90 84 80 53 2	8 13 15 27 7	2 3 5 20 91	pl pl pl pgmp i	pole uprawne cultivated field	1,43 n.o. n.o. n.o. n.o.	– – – – 1,5	4,6 4,9 5,0 5,6 7,0	3,4 4,1 4,2 4,1 5,8	23 n.o. n.o. n.o. n.o.	42 n.o. n.o. n.o. n.o.	2 2 8 36 339	
Czarna ziemia zbrunatniała – peryglacialne piaski i pyły pokrywowe podzielone łałami górnojurajskimi Browning black ground – periglacial covering sands and silts underlaidd by upper Jurassic loams																	
2	Ap Bbr Creca	0-21 21-50 <50	0-20 35-45 70-80	3,6 5,0 –	74 72 0	20 12 2	6 16 98	ps pgm i	pole uprawne cultivated field	1,50 n.o. n.o.	0,4 0,3 51,9	7,5 8,0 7,9	7,2 7,2 7,2	20 n.o. n.o.	58 n.o. n.o.	212 122 464	
Gleba rdzawa – wydymowe piaski eoliczne Rusty soil – eolian dune sands																	
3	A Bv C	0-13 13-53 <53	0-13 30-50 55-75 120-140	3,8 0,3 0,5 0,3	91 94 96 90	6 6 4 8	3 0 0 2	pl pl pl pl	odłóg fallow land	0,82 n.o. n.o. n.o.	– – – –	6,1 6,4 5,7 5,8	5,4 4,8 4,6 4,5	31 n.o. n.o. n.o.	17 n.o. n.o. n.o.	24 44 2 6	
Arenosol – utwory piaskowe poziomu erozyjno-akumulacyjnego Arenosol – sandy matter of erosion-accumulation level																	
4	Ap C	0-18 <18	0-17 40-50 130-140	0,4 0,2 1,2	84 84 100	16 15 0	0 1 0	pl pl pl	pole uprawne cultivated field	1,26 n.o. n.o.	– – –	4,5 5,3 5,6	3,6 4,4 4,4	49 n.o. n.o.	17 n.o. n.o.	10 10 6	

Gleba torfowa – torfy i mursze mokradel

Peat soil – peats and mucks of swamps

5	PO Omi	0-18 <18	0-15 20-35 45-60	- - -	- - -	- - -	łąka meadow	96,8 ^a 97,6 ^a 98,3 ^a	- - -	5,4 5,2 5,6	4,8 5,1 5,3	17 28 n.o.	372 416 n.o.	430 436 n.o.
---	-----------	-------------	------------------------	-------------	-------------	-------------	----------------	---	-------------	-------------------	-------------------	------------------	--------------------	--------------------

Mada rzeczna – piaski i mulki terasy nadzalewowej niższej

River fen soil – sands and muds of lower flooded land

6	Ap C1 C2 IICg	0-15 15-37 37-60 60	0-15 20-30 40-50 90-100	4,4 3,1 2,1 -	74 74 73 96	19 20 19 4	7 6 6 0	ps ps ps pl	1,42 n.o. n.o. n.o.	- - - -	5,7 6,6 6,6 7,4	5,0 4,3 4,3 4,8	28 n.o. n.o. n.o.	108 n.o. n.o. n.o.	22 4 16 12
---	------------------------	------------------------------	----------------------------------	------------------------	----------------------	---------------------	------------------	----------------------	------------------------------	------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------------------	---------------------

Mada rzeczna – piaski, mulki i utwory organiczne terasy zalewowej

River fen soil – sands, muds and organic matter of flooded land

7	Ap Box G	0-30 30-50 50	0-20 35-45 60-70	0,6 0,2 -	82 49 52	15 43 36	3 8 12	pl płz pgłp	0,81 n.o. n.o.	- - -	4,9 5,8 5,9	3,8 4,6 4,9	22 n.o. n.o.	33 n.o. n.o.	22 198 124
---	----------------	---------------------	------------------------	-----------------	----------------	----------------	--------------	-------------------	----------------------	-------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	------------------

Objaśnienia: nazwy poziomów genetycznych w opisie do rys. 3, numery II, III itd. – kolejne granice nieciągłości litologicznej, numery 1, 2 itd. – zmiana cechy w obrębie poziomu (np. odmienne barwa), pl – piasek luźny, ps – piasek słabo gliniasty, pgłp – piasek gliniasty lekki pylasty, pgm – piasek gliniasty mocny, pgmp – piasek gliniasty mocny pylasty, płz – pył zwykły, i – ił, – brak, n.o. – nie oznaczono, ^a – substancja organiczna.

Gloss: names of genetic horizons in description to fig. 3, numbers II, III etc. – next borders of horizons numbers 1, 2 etc. – change of feature in the range of horizon (e.g. different colour), pl – loose sand, ps – weakly loamy sand, pgłp – weakly silty loamy sand, pgm – heavy loamy sand, pgmp – heavy silty loamy sand, płz – ordinary silt, i – clay, – – lack, n.o. – it was not marked, ^a organic matter.

genetyczne. Właściwości chemiczne tej gleby są podobne do gleby opisanej w profilu 3. W przypadku zalesienia, w warunkach niskiego pH w 1 M KCl (3,6–4,4) i niskiej zawartości kationów zasadowych 6–10 [mmol(+)·kg⁻¹], mogą one przekształcić się w gleby bielcowe. Wzięte pod uprawę opisywane arenosole są glebami żytńio-łubinowymi V lub VI klasy bonitacyjnej.

Gleby torfowe powstają w ekosystemach bagiennych wytwarzających i akumulujących torf. Badane torfowisko łąkowe, reprezentowane przez **profil 5**, jest obszarem silnie zmeliorowanym siecią rowów odwadniających, w którym przerwany został proces bagienny. Nie zmienia to faktu, że wody gruntowe, zarówno podziemne jak i powierzchniowe, wzbogacone w sole mineralne korzystnie kształtują troficzność tych gleb. Dzięki temu rozwijają się na nich roślinne zbiorowiska eutroficzne o przewadze roślinności zielnej, wytwarzającej duże ilości masy organicznej. Zasobność wód w sole mineralne Ca i Mg powoduje zazwyczaj neutralizację kwaśnych produktów rozkładu masy roślinnej. Odczyn badanego torfowiska jest jednak kwaśny (pH powyżej 4,8), na co mogło aktualnie wpłynąć postępujące odwodnienie, przerwanie procesów bagiennych, jak również rozpuszczanie się w wodzie gazowego siarkowodoru, którego intensywny zapach zidentyfikowano podczas prac terenowych. Zmierzona suma wymiennych kationów zasadowych w poziomach wierzchnich ok. 430 [mmol(+)·kg⁻¹] jest niewystarczająca dla utrzymania odczynu zbliżonego do obojętnego.

Jednym z przejawów rozwoju dolin rzecznych jest powstawanie mąd, związane z ilością i energią przepływu wody w rzece oraz czasem trwania zalewu powierzchniowego. Na wyznaczonym transekcie badano dwie mady. Na terasie nadzalewowej niższej madę bardzo lekką – **profil 6** i na terasie zalewowej madę z wyraźnym poziomem tworzenia rudy darniowej **profil 7**. Badana mada bardzo lekka (profil 6) jest położona na powierzchni uformowanej przez roztokowy odpływ Pilicy w warunkach peryglacialnych vistulianu. Charakteryzuje się ona kwaśnym i lekko kwaśnym odczynem i niską zawartością tlenków fosforu. Zasobność tych gleb w łatwo dostępny potas jest wysoka (108 mg·kg⁻¹). Profil 7 dokumentuje madę położoną na holocenijskiej terasie zalewowej. W porównaniu z innymi glebami tego transektu, zawiera ona stosunkowo dużą ilość – do 200 [mmol(+)·kg⁻¹] kationów wymiennych o charakterze zasadowym w poziomie Box. Poziom ten wyróżnia się, gdyż jego główne składniki, tj. wodorotlenki żelaza, detrytus roślinny i towarzyszące im mułki rzeczne nadają mu intensywne brązoworude zabarwienie.

Badania glebowe przeprowadzone wzdłuż transektu od wychodni piaskowców kredowych po dolinę Pilicy potwierdziły odmienne walory użytkowe siedlisk o różnym stopniu uwilgotnienia, wykształconych ze skał macierzystych o różnej genezie. Obszary wysoczyznowe udokumentowane w profilu 1 i 2, zbudowane z peryglacialnych piasków i pyłów spoczywających na górnajurajskich iłach i wapieniach marglistych, posiadają najwyższy potencjał zasobowo-użytkowy, o którym decyduje bogaty kompleks sorpcyjny utworów

podłoża mezozoicznego. Tereny wydymowe (profil 3) i grunty piaszczyste poziomu erozyjno-akumulacyjnego (profil 4) odznaczają się nadmierną przepuszczalnością powietrzną i przewodnictwem wodnym. Jednocześnie badane osady posiadają ubogi kompleks sorpcyjny, kwaśny odczyn, co przesądza o ich niewielkiej przydatności rolniczej. Równina torfowa występująca u podstawy terenów wysoczyznowych należy do wyjątkowo żyznych siedlisk hydrogenicznych. Wyniki badań agrochemicznych z profilu 5 potwierdzają podziemną alimentację torfowiska przez zasobne wody spływające z obszarów wysoczyznowych. Rozległe obszary peryglacialnej akumulacji rzecznej na terasie nadzalewowej niższej (profil 6) wykazują średnią przydatność rolniczą, na którą wpływa niska zawartość przyswajalnych form potasu i wysoka fosforu. Współczesne dno doliny Pilicy pozostające w strefie wylewów powodziowych (profil 7) odznacza się korzystną zawartością składników pokarmowych, lecz jednocześnie zaawansowane procesy oksydacyjno-redukcyjne, prowadzące do wytrącania nadmiernej ilości wodorotlenków żelaza, utrudniają rozwój systemów korzeniowych roślin.

Badania krajobrazowe i gleboznawcze potwierdziły dużą różnorodność utworów powierzchniowych, wynikającą ze złożonego rozwoju paleogeograficznego terenów nadpilicznych, a także istotną rolę wód wierzchówkowych i aluwialnych w kształtowaniu stosunków wilgotnościowych i właściwości agrochemicznych gleb. Morfolitohydrotopy wydzielone w granicach transektu poprowadzonego od lokalnej kulminacji przez tereny wysoczyznowe, terasy nadzalewowe po dno doliny Pilicy oraz wyniki badań pochodzących ze odkrywek glebowych potwierdziły, że opisywany obszar stanowi mozaikę siedlisk o zróżnicowanej przydatności, której odzwierciedleniem są formy użytkowania ziemi nawiązujące do potencjału zasobowego geokompleksów. Wynik tych badań może być przydatny w przyszłości podczas formułowania kierunków zagospodarowania obszarów opisanych i sąsiednich o podobnej katenie.

LITERATURA

- Bieniek B., 1999, *Sekwencja i właściwości gleb terenów urzeźbionych Pojezierza Mazurskiego*, [w:] *Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Rola gleby w funkcjonowaniu ekosystemów”*, 25 Kongres Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, Lublin.
- Bogacz A., Grodzińska D., Chachuła K., Kasowska D., 2001, *Characteristics of the meadow hydrogenic soils at Przedmoście against the background of forming plant communities*, *Acta Agrophys.*, 50.
- Cieśla W., 1961, *Właściwości chemiczne Czarnych Ziem Kujawskich na tle środowiska geograficznego*, Wyd. Nauk Rolniczych i Leśnych Pozn. TPN, 8, 4.
- Dylikowa A., 1968, *Fazy rozwoju wydym w środkowej Polsce w schyłkowym plejstocenie*, *Folia Quater.* 29.

- Degórski M., 1990, *Warunki siedliskowe kateny ekosystemów leśnych na Wysoczyźnie Rawskiej (ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki wodno-troficznych właściwości gleb)*, Dok. Geogr. 5-6.
- Falkowski E., 1971, *Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski*, Biul. Geol., 12.
- Falkowski E., 1971, *Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski*, Biul. Geol., 12.
- Goździk J., 1980, *Würmskie osady peryglacialne w Łodzi – Teofilowie*, Acta Univ. Lodz, Zesz. Nauk. UŁ, ser. II, 22.
- Grzybowski K., Kutek J., 1968, *Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1 : 50 000, Arkusz Lubień*, Inst. Geol., Warszawa.
- Haase G., 1965, *Rozwój stoku a zróźnicowanie ekologiczne według zasady kateny*, Przegl. Zagr. Lit. Geogr., 4.
- Jahn A., 1956, *Wyżyna Lubelska*, Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN, 7.
- Kondracki J., 1959, *Z badań środowiska w powiecie mrągowskim*, Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN, 19.
- Kozarski S., Rotnicki K., 1978, *Problemy późnowirmskiego i holocenijskiego rozwoju den dolinnych na Niżu Polskim*, Pr. Kom. Geogr.-Geod. Pozn. TPN, 19.
- Krysiak S., 1996, *The influence of periglacial cover deposits upon aeration and moisture conditions of geocomplexes*, Biul. Perygl., 35.
- Krysiak S., 1997, *Litohydrotopy jako pola podstawowe oceny potencjału siedliskowego i form użytkowania ziemi terenów nadpilicznych w okolicach Ręczna*, Prace i Studia Geogr., 21.
- Krysiak S., 1999, *Typy geokompleksów i kierunki ich użytkowania w środkowej części dorzecza Pilicy*, Acta Geogr. Lodz., 75.
- Krzemiński T., 1989, *Powiązania form dolinnych środkowej Polski z obiegiem wody w małych zlewniach*, Acta Geogr. Lodz., 59.
- Kuźnicki F., 1955, *Właściwości darniowo-bielicowych gleb piaskowych wytworzonych z piasków różnego pochodzenia geologicznego*, Rocz. Glebozn., 4.
- Kuźnicki F. i in., 1978, *Typologia gleb wytworzonych z piasków Puszczy Białej w nawiązaniu do geomorfologii terenu*, Rocz. Nauk Roln., ser. D, 166.
- Kutek J., 1961, *Kimeryd i bonon Stobnicy*, Acta Geol. Polon., 11, 1.
- Kwapisz B., 1983, *Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, arkusz Przedbórz*, Inst. Geol., Warszawa.
- Laskowski S., Papińska E., Tołoczko W., 2001, *Różnorodność przyrodnicza Załącznikskiego Parku Krajobrazowego na przykładzie wybranych stanowisk*, Probl. Ekol. Krajobrazu, 9, 99-112.
- Manikowska B., 1985, *O glebach kopalnych, stratygrafii i litologii wyd. Polski Środkowej*, Acta Geogr., Lodz, 52.
- Marosik P., 1984, *System starych koryt roztokowych na tle morfologii dna doliny Pilicy koło Przedborza*, [w:] *Przewodnik konferencji. Rozwój sieci dolinnej na Wyżynie Łódzkiej w późnym plejstocenie i holocenie*, UŁ, Łódź.
- Okruszek H., 1983, *Zróźnicowanie warunków hydrologicznych mokradel w aspekcie ich melioracji*, Wiad. IMiUZ, 15, 1.
- Oświt J., 1977, *Charakterystyka dolinowych siedlisk glebotwórczych*, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 186.
- Pożaryski W., Brochwicz-Lewiński W., 1979, *O aulakogenie środkowopolskim*, Kwart. Geol., 23, 2.
- Ruszczyńska H., 1961, *Czawartorzęd okolic Tomaszowa Mazowieckiego i Sulejowa nad Pilicą*, [w:] *Prace o plejstocenie Polski Środkowej*, Wyd. Geol., Warszawa.

- Systematyka gleb Polski*, 1989. Roczn. Glebozn., 40, (3/4), 150.
- Szumański A., 1983, *Paleochannels of large meanders in the river valleys of the Polish Lowland*, Quater. Stud. Pol., 4.
- Turkowska K., 1988, *Rozwój dolin rzecznych na Wyżynie Łódzkiej w późnym czwartorzędzie*, Acta Geogr. Lodz., 57.
- Zawadzki S., Guz T., 1965, *Gleby pradoliny Wisły na przekroju Kowal-Dobrzyń*, Roczn. Nauk Roln., Ser. F, 97, 6-86.

Katedra Geografii Fizycznej
Uniwersytetu Łódzkiego

Stanisław Krysiak, Wojciech Tołoczko

LANDSCAPE DIVERSITY OF THE PILICA RIVER BASIN NEAR WIELKOPOLE

The paper presents the results of the studies of diversity of natural environment of the Pilica river basin near Wielkopole. The studied transect covers 5 km² and stretches from a local watershed in a zone of outcrops of Mesozoic bedrock to a floodplain of the Pilica river. Within this area, morpholithohydrotopes were distinguished and in several locations grain size and agrochemical features of soils were determined. The description of the landscape structure was supplemented by a landscape cross section depicting geo-complex types, land use, geology, groundwater level and some soil profiles. In the description of morpholithohydrotopes the relation between habitat potential and a land use pattern within the distinguished land units was stressed. The soil profiles were presented, including grain size and chemical features of soils.