

# **WALORYZACJA GEOKOMPLEKSÓW POLSKI ŚRODKOWEJ NA PODSTAWIE BADAŃ KRAJOBRAZOWYCH I BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH I CHEMICZNYCH UTWORÓW POWIERZCHNIOWYCH**

*Stanisław Krysiak*

Katedra Geografii Fizycznej, Uniwersytet Łódzki w Łodzi

## **Wstęp**

W badaniach fizycznogeograficznych, których celem jest określenie walorów użytkowych analizowanych terenów, polem podstawowym służącym do oceny obszaru są zazwyczaj geokompleksy. Zgodnie z tradycją badawczą kompleksowej geografii fizycznej, geokompleks definiowany jest jako relatywnie zamknięty fragment środowiska przyrodniczego, odznaczający się jednorodnością budujących go komponentów przyrody, stanowiący całość dzięki zachodzącym w nim procesom i współzależnościom [RICHLING 1992]. Z każdym typem geokompleksu wiąże się określony potencjał zasobowo-użytkowy, stwarzający naturalne predyspozycje do określonych form gospodarowania.

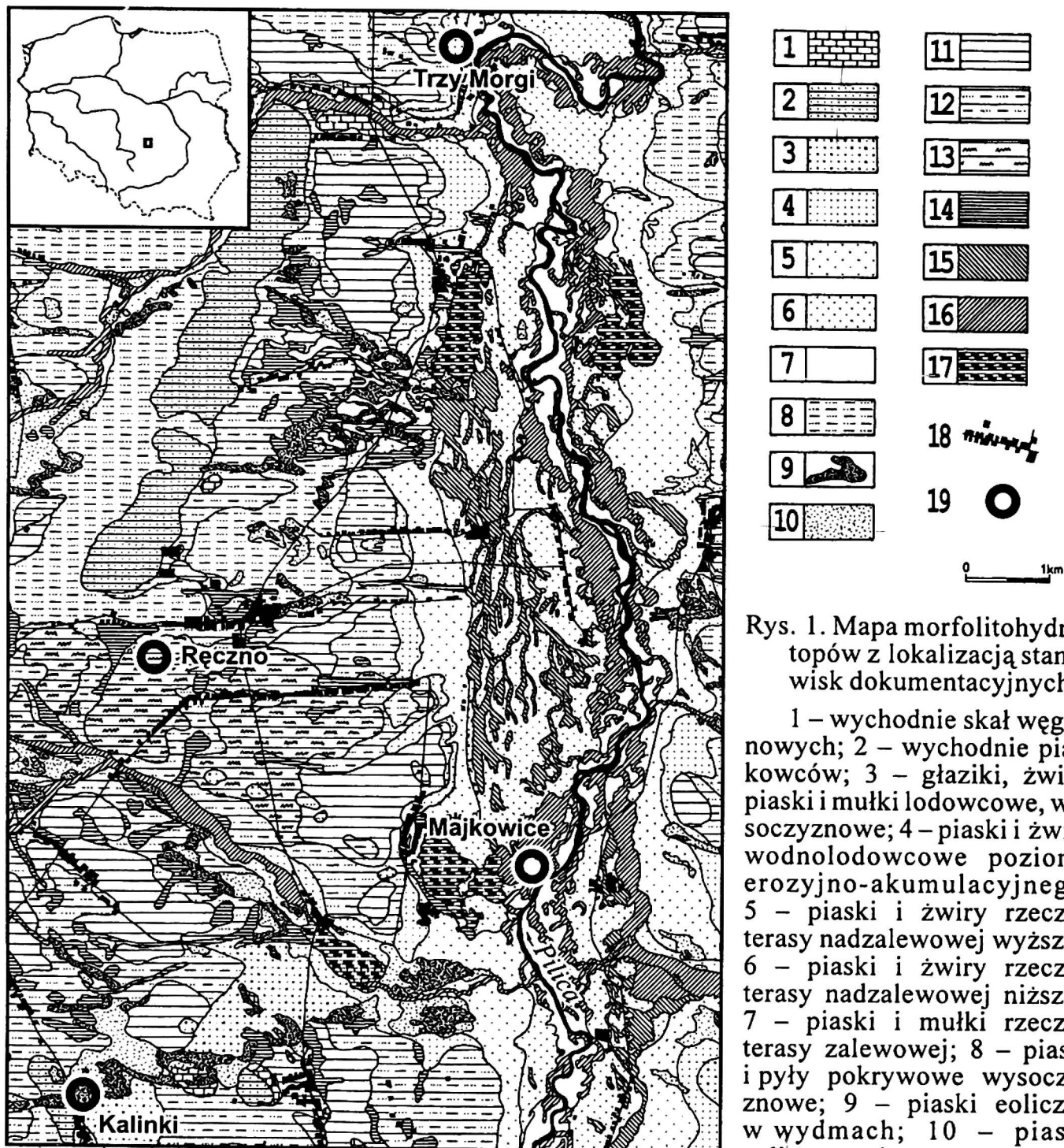
W artykule przedstawiono przykłady oceny walorów użytkowych czterech typów geokompleksów częściowych (morfolitohydrotopów). Prezentowane przykłady, pochodzą z obszaru testowego o powierzchni 320 km<sup>2</sup>, położonego w dorzeczu Pilicy, ilustrują geokompleksy typowe dla terenów staroglacjalnych Polski Środkowej.

Celem badań było: określenie form i kierunków użytkowania ziemi w granicach wyróżnionych typów geokompleksów, dokonanie oceny przydatności rolniczej wydzielonych jednostek, zilustrowanie właściwości powietrzno-wodnych i troficznych utworów powierzchniowych reprezentujących poszczególne typy morfolitohydrotopów.

Badania fizyczne i chemiczne, służące w naukach rolniczych do charakterystyki gleb, w tym przypadku zostały zastosowane do określenia właściwości osadów powstałych w różnorodnych środowiskach sedymentacyjnych. Ich wyniki posłużyły również do wyrażenia uwag dotyczących funkcjonowania geokompleksów.

## **Materiały i metody badań**

Obszar testowy położony w środkowej części dorzecza Pilicy, którego fragment przedstawiono na rysunku 1, od kilkunastu lat jest terenem badań autora związanych z rejestracją przemian zachodzących w krajobrazie rolniczym.



Rys. 1. Mapa morfolitohydrotopów z lokalizacją stanowisk dokumentacyjnych

1 – wychodnie skał węglanowych; 2 – wychodnie piaskowców; 3 – głaziki, żwiry, piaski i mułki lodowcowe, wysoczyznowe; 4 – piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu erozyjno-akumulacyjnego; 5 – piaski i żwiry rzeczne terasy nadzalewowej wyższej; 6 – piaski i żwiry rzeczne terasy nadzalewowej niższej; 7 – piaski i mułki rzeczne terasy zalewowej; 8 – piaski i pyły pokrywowe wysoczyznowe; 9 – piaski eoliczne w wydmach; 10 – piaski eoliczne pokryw tarczowych; 11 – gliny zwałowe wysoczyznowe; 12 – piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe (nie rozdzielone) na glinach zwałowych wysoczyznowe; 13 – pyły na glinach zwałowych wysoczyznowe; 14 – utwory mineralno-organiczne w obniżeniach mis wytopiskowych, mis deflacyjnych i nisz źródłiskowych; 15 – piaski, mułki rzeczne i osady organiczne w starorzeczach teras nadzalewowych; 16 – piaski, mułki rzeczne i osady organiczne w starorzeczach terasy zalewowej; 17 – torfy i mursze mokradeł; 18 – tereny zabudowane; 19 – stanowiska dokumentacyjne

Fig. 1. The map of morpholithohydrotopes with the location of documentation sites

1 – outcrops of calcareous rocks; 2 – outcrops of sandstone; 3 – glacial boulders, gravel, sand, silt of interfluvium; 4 – fluvio-glacial sand and gravel of the erosion-accumulation level; 5 – fluvial sand and gravel of the upper terrace; 6 – fluvio-glacial sand and gravel of the lower terrace; 7 – fluvial sand and silt of the floodplain; 8 – cover sand and silt of interfluvium; 9 – aeolian sand forming dunes; 10 – aeolian sand of flat shields; 11 – tills of interfluvium; 12 – cover, fluvio-glacial and glacial (non-divided) sand, silt and gravel underlied by tills; 13 – silt underlied by tills; 14 – mineral-organic deposits in depressions of kettles, deflation hollows and spring headwalls; 15 – fluvial sand, loam and organic deposits of abandoned river beds on the higher terraces; 16 – fluvial sand, loam and organic deposits on the floodplain; 17 – peat and peat earth of wetlands; 18 – built-up area; 19 – documentation sites

Przyjęte cele badawcze wymagały wyboru jednostek przestrzennych, przydatnych do rejestracji i analizy przemian w użytkowaniu ziemi. Za jednostki takie przyjęto geokompleksy częściowe wydzielone metodą czynników przewodnich [RICHLING 1992]. W przeprowadzonej delimitacji za czynniki przewodnie przyjęto położenie geomorfologiczne, jednorodność genetyczną i litologiczną utworów powierzchniowych oraz warunki wilgotnościowe, nazywając otrzymane jednostki przestrzenne morfolitohydrotopami.

W celu uzyskania informacji o przestrzennym zróżnicowaniu form i kierunków użytkowania ziemi przeprowadzono kartowanie terenowe, rejestrując wyniki na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000. Uzyskana mapa umożliwiła określenie typu użytkowania ziemi w obrębie poszczególnych typów geokompleksów według sposobu zaproponowanego przez ŻYNDĘ [1978]. Dzięki rejestracji zasiewów, na podstawie udziału powierzchni zajętych przez uprawy ekstraktywne, intensyfikujące i strukturotwórcze, możliwe było zidentyfikowanie kierunku użytkowania gruntów ornych zgodnie z wytycznymi zawartymi w *Instrukcji szczegółowego zdjęcia użytkowania ziemi* (1962). Zgodnie ze wymienioną *Instrukcją* ... wyniki prac terenowych związanych z realizacją zdjęcia użytkowania ziemi były odnoszone do najmniejszych jednostek administracyjnych. W przypadku analizowanego obszaru testowego identyfikację kierunku użytkowania gruntów ornych odniesiono do poszczególnych typów morfolitohydrotopów.

Do oceny potencjału zasobowo-użytkowego terenów rolniczych znajdujących się w granicach wyróżnionych typów geokompleksów skorzystano z informacji zawartych na mapach glebowo-rolniczych w skali 1 : 5 000. Na podstawie powierzchni zajętych przez poszczególne kompleksy przydatności rolniczej określono wskaźnik rolniczej przydatności gleb, obliczony na podstawie współczynników przeliczeniowych przyjętych przez IUNG [*Walory rolniczej przestrzeni produkcyjnej*... 1981].

W celu scharakteryzowania utworów powierzchniowych charakterystycznych dla danego morfolitohydrotopu, w każdym typie geokompleksu wykonano jedną odkrywkę, z której pobrano próbki gleb do fizycznych i chemicznych analiz laboratoryjnych. W celu poznania i odzwierciedlenia naturalnych predyspozycji litologicznych i petrograficznych morfolitohydrotopów, odkrywki lokalizowano w miejscach nie użytkowanych rolniczo – odłogach lub terenach leśnych. U podstaw decyzji o włączeniu do powierzchniowych badań krajobrazowych wyników pochodzących z punktowych stanowisk dokumentacyjnych, była chęć poznania właściwości powietrzno-wodnych i troficznych utworów tworzących wyodrębnione typy morfolitohydrotopów. Uzyskane wyniki, z uwagi na ich jednostkowy charakter, należy traktować jedynie jako przykłady ilustrujące właściwości konkretnych miejsc.

Zakres oznaczeń wykonanych w Instytucie Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego PAN w Lublinie obejmował m.in.: skład granulometryczny określony metodą areometryczną Cassagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego wg podziału Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego; zmiany wilgotności w funkcji potencjału wody glebowej dla  $pF = 0 ; 1,0; 1,5; 2,0; 2,2; 2,7$  [GLIŃSKI, KONSTANKIEWICZ 1991] powierzchnię właściwą całkowitą metodą adsorpcji pary wodnej; węgiel organiczny metodą Tiurina; pH w wodzie i w KCl metodą potencjometryczną z zastosowaniem elektrody zespolonej; kwasowość wymienną metodą ekstrakcji jonów wodoru i glinu z gleby roztworem 1 mol KCl-dm<sup>-3</sup> i miareczkowania potencjometrycznego ekstraktu do pH = 6,90; kwasowość potencjalną metodą kilkukrotnej ekstrakcji gleby roztworem BaCl<sub>2</sub>/trójetanolaminy/HCl o pH 8,2 i miareczkowania poten-



cyjometrycznego ekstraktu do pH 8,2; zawartość wymiennego wapnia, magnezu, potasu i sodu poprzez ekstrakcję jonów zasadowych 1 mol roztworem HCl oraz oznaczanie jonów w ekstrakcie metodą fotometrii płomieniowej ( $\text{Na}^+$  i  $\text{K}^+$ ) i spektrometrem absorpcji atomowej AAS ( $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$ ). Otrzymane wyniki pozwoliły określić sześć przedziałów porowatości różnicowej w zakresie porów o średnicach równoważnych:  $> 300 \mu\text{m}$ ,  $300\text{--}100 \mu\text{m}$ ,  $100\text{--}30 \mu\text{m}$ ,  $30\text{--}10 \mu\text{m}$ ,  $10\text{--}6 \mu\text{m}$  i  $< 6 \mu\text{m}$ ; oszacować wilgotność trwałego wędnięcia roślin (WTWR,  $\text{pF} = 4,2$ ) według równań opracowanych przez TRZECKIEGO [1973]; ocenić potencjalną retencję użyteczną, odpowiadającą procentowi wody w przedziale  $\text{pF} 2,0\text{--}4,2$  [ZAWADZKI 1973]; określić procentowe udziały makro-, mezo- i mikroporów [KONSTANKIEWICZ 1985]. W części dotyczącej właściwości chemicznych utworów powierzchniowych uzyskane wyniki pozwoliły obliczyć sumę zasad, kationową pojemność wymienną oraz stopień wysycenia kationami zasadowymi. W przypadku stanowiska Ręčno 1, ze względu na dużą ilość wymiennego wapnia, kationową pojemność wymienną określono metodą miareczkowania potencjometrycznego 1 mol HCl do pH 1, natomiast ilość wymiennego wapnia obliczono z różnicy kationowej pojemności wymiennej i sumy pozostałych jonów ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  i kwasowości potencjalnej).

## Wyniki i dyskusja

Specyficzną cechą obszaru Polski Środkowej jest występowanie nizinnych elementów krajobrazowych, które ku południowi stopniowo coraz częściej przenikają się z elementami wyżynnymi, typowymi dla Polski Południowej. Odzwierciedleniem tego jest współwystępowanie różnowiekowych utworów pochodzenia morskiego, lodowcowego, wodnolodowcowego, rzecznoego, eolicznego i biogenicznego [KRZEMIŃSKI 1986]. Różnorodność utworów powierzchniowych budujących poszczególne poziomy geomorfologiczne i związana z tym zmienność warunków wilgotnościowych sprawiają, że pokrywa glebowa opisywanego obszaru odznacza się znaczną mozaikowością, z którą idzie w parze zróżnicowana przydatność rolnicza.

**Typ 1 – peryglacjalne pyły pokrywowe spoczywające na glinach zwałowych wysoczyznowych**, obejmuje morfolitohydrotopy należące do grupy geokompleksów litogenicznych (na ogół nie podlegających nadmiernemu uwilgotnieniu). Geokompleksy tego typu są zbudowane z peryglacjalnych, lessopodobnych pokryw eolicznych podścielonych odrzańskimi lub warciańskimi glinami zwałowymi. W większości prac poświęconych peryglacjalnym pokrywom pyłowym, występującym w Polsce Środkowej, przyjmuje się ich vistuliański rodowód [DYLIK 1953; KARASZEWSKI 1972; KONECKA-BETLEY, MAJSTERKIEWICZ 1973]. Nie można wykluczyć, że na opisywanym obszarze, w części nie objętej zlodowaczeniem warciańskim, procesy akumulacji pokryw eolicznych zainicjowane zostały już w warunkach peryglacjalnych wartanianu [RÓŻYCKI 1961].

Na mapach glebowo-rolniczych z obszaru Polski Środkowej gleby występujące w granicach jednostek przestrzennych należących do morfolitohydrotopów typu 1 są zaliczane na ogół do kompleksu żytniego bardzo dobrego (4) i pszennego dobrego (2). Wskaźnik rolniczej przydatności gleb opisywanego typu, obliczony dla obszaru testowego w dorzeczu Pilicy, kształtuje się na poziomie 66,5 pkt., co jest wielkością najwyższą wśród wszystkich badanych typów geokompleksów.



W strukturze użytkowania ziemi na terenach wysoczyznowych, zbudowanych z peryglacialnych pyłów pokrywowych spoczywających na glinach zwałowych, dominują grunty orne, zajmujące aż 86,7% powierzchni. Ich znaczący udział pozwala zakwalifikować opisywane morfolitohydrotopy do ornego typu użytkowania terenu (R). Brak lasów na powierzchniach geokompleksów opisywanego typu potwierdza preferencje człowieka w zagospodarowywaniu tych siedlisk, których naturalne potencjały gwarantują znaczną efektywność gospodarowania.

Udział powierzchni zasiewów poszczególnych roślin uprawnych, pozwolił określić kierunek użytkowania gruntów ornych geokompleksów typu I jako wybitnie zbożowy z okopowymi: żytnio-pszenno-ziemniaczany (Zżp!Oz).

Utwory dokumentowane w stanowisku Ręčno 1 (tab. 1) pozwalają wnioskować o złożonych warunkach wodnych tych morfolitohydrotopów. Płytkie występowanie glin zwałowych sprawia, że są one poziomem kształtującym reżim wodny geokompleksu. Z uwagi na niewielkie przewodnictwo wodne przyczyniają się do okresowego występowania wód wierzchówkowych, które dzięki znacznemu podsiąkowi kapilarnemu w nadległych pyłach wpływają na kształtowanie uwilgotnienia ryzosfery. Podstawowym walorem serii pyłowej jest jej większa, w porównaniu z podścielającymi glinami, pojemność i przepuszczalność powietrzna wynikająca z większej zawartości makroporów. Dzięki nim w warstwie próchnicznej i w podglebiu mogą być zapewnione odpowiednie stosunki powietrzno-wodne. Kolejną zaletą serii pyłowej w stosunku do glin podłoża jest jej lżejszy skład granulometryczny i związana z nim mniejsza zwięzłość gleby, większa łatwość uprawy, a przede wszystkim korzystniejsze warunki dla ukorzeniania się roślin, zarówno w sytuacji niskiego, jak i wysokiego uwilgotnienia [KRYSIAK 1996]. Korzystne właściwości powietrzne i wodne serii pyłowej ilustrują relacje między makro-, mezo- i mikroporami, które w warstwie z głębokości 20–25 cm kształtują się jak 23 : 62 : 15. Powyższe wielkości w dolnej podścielającej warstwie gliniastej, głębokości 105–110 cm, wynoszą 4 : 50 : 46. Zdaniem KRÓLOWEJ [1966] optymalny układ porów dużych, odpowiadających za warunki powietrzne w glebie, porów średnich, gromadzących wodę przyswajalną dla roślin oraz porów drobnych, utrzymujących wody silnie związane, powinien przedstawiać się jak 30 : 60 : 10.

**Typ 2 – piaski i żwiry wodnolodowcowe wysoczyzn oraz poziomu erozyjno-akumulacyjnego**, obejmuje morfolitohydrotopy zbudowane z warstwowanych serii utworów okrucowych, akumulowanych podczas recesji lądolodu odrzańskiego.

W strukturze użytkowania ziemi geokompleksów należących do typu 2 dominują lasy (47%) oraz grunty orne o niewielkich walorach użytkowych (37%). Znaczny odsetek zajmują odłogi, których powierzchnia wynosi 6,3%. Udział poszczególnych form zagospodarowania pozwala zaliczyć opisywane obszary wodnolodowcowe do leśno-ornego typu użytkowania terenu (LR). Struktura zasiewów ma charakter wybitnie zbożowy z okopowymi: żytnio-ziemniaczany (Zż!Oz). Większość gleb terenów rolniczych na powierzchniach wodnolodowcowych jest kwalifikowana do kompleksu żytniego bardzo słabego (7) i słabego (6). Wskaźnik rolniczej przydatności gleb w badanym obszarze testowym, kształtuje się na poziomie 24,4 pkt., co jest wielkością wskazującą na niską przydatność rolniczą, której potwierdzeniem są liczne odłogi, często z zaawansowaną spontaniczną wtórną sukcesją roślinności borowej.

Ilustracją właściwości fizycznych i chemicznych piasków i żwirów wodnolodowcowych są wyniki analiz z odkrywki w Trzech Morgach. Odkrywkę zlokalizowano na obszarze poziomu erozyjno-akumulacyjnego, górującego 9–11 metrów

nad dnem doliny Pilicy. Powierzchniowa część profilu o miąższości około 40 cm wykazuje cechy peryglacialnego utworu pokrywowego z wyraźnym udziałem części pyłowych i iłowych, w którym proporcje makro-, mezo- i mikroporów wynoszą 23 : 67 : 10. Poniżej tej serii występują warstwowane utwory wodnolodowcowe, wskazujące na zmienną wielkość siły transportowej wód roztopowych w trakcie depozycji osadów. Warstwowany charakter osadów zdaniem LIPCA [1993], sprzyja okresowemu występowaniu zawieszonych wód kapilarnych, jak również utrudnia proces przesiąkania wód infiltracyjnych.

Utwory wodnolodowcowe dokumentowane przez próbki z głębokości 45–50, 65–70, 115–120 i 140–145 cm odpowiadają pod względem granulometrycznym piaskom luźnym lub piaskom słabogliniastym. W szczególności wyróżnia się próbka z poziomu 115–120 cm, której powierzchnia właściwa wynosi tylko  $2,33 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ , potencjalna retencja użyteczna zaledwie 2,8%, a w strukturze porowatości dominują makropory (87 : 9 : 4), (tab. 1).

**Typ 3 – piaski i mułki rzeczne teras zalewowych**, obejmuje morfolitohydrotopy zajmujące litogeniczne fragmenty den dolinnych, na ogół nie podlegające nadmiernemu uwilgotnieniu. Warstwowany charakter akumulacji aluwialnej, przejawiający się w naprzemianległym występowaniu utworów o różnym przewodnictwie, utrudnia pionowe ruchy wody w profilu glebowym. Dotyczy to zarówno infiltrujących wód opadowych, jak też aluwialnych wód podsiąkowych. Więż hydrauliczna z wodami rzeczными, zmienna alimentacja z obszarów wysoczyznowych oraz bezpośrednie zasilanie atmosferyczne sprawiają, że warunki wodn% siedlisk terasy zalewowej wykazują dużą zmienność przestrzenną i czasową.

Na mapach glebowo-rolniczych gleby występujące w granicach jednostek przestrzennych należących do morfolitohydrotopów typu 3 są zaliczane do użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z) – 37%, kompleksu żytniego bardzo słabego (7) – 22%, żytniego słabego (6) – 20% oraz zbożowo-pastewnego słabego (9) – 11%. Wskaźnik rolniczej przydatności gleb opisywanego typu kształtuje się na poziomie 23,6 pkt., co potwierdza niewielką przydatność użytkową mad w badanym fragmencie doliny Pilicy. W strukturze użytkowania ziemi dominują łąki i pastwiska (31,1%), z nieco mniejszym udziałem gruntów ornych (28,2%), lasów (27,3%) i odłogów (7,3%). Wymienione sposoby zagospodarowania pozwalają zakwalifikować opisywany typ morfolitohydrotopu do łąkowo-orno-leśnego typu użytkowania terenu (ŁRL). Udział powierzchni zasiewów poszczególnych roślin uprawnych na litogenicznych fragmentach teras zalewowych pozwolił określić kierunek użytkowania gruntów ornych jako wybitnie zbożowy z okopowymi: żytnioziemniaczany (Zz!Oz). Efektywność użytkowania rolniczego w granicach opisywanych siedlisk jest silnie uwarunkowana sezonową zmiennością uwilgotnienia. W najsuchszych etapach okresów wegetacyjnych, w warunkach znacznego obniżenia zwierciadła wód aluwialnych, wywołanego nadmiernym drenażem rzeczonym, zmniejszoną alimentacją boczną od strony wysoczyzn i wzmożoną ewapotranspiracją w przyległych siedliskach hydrogenicznym, obserwuje się drastyczny niedobór wilgoci glebowej. Brak możliwości zaspokojenia potrzeb wodnych roślin łąkowych powoduje znaczny spadek ich plonów, a w skrajnych przypadkach brak możliwości dokonania zbioru traw w terminie drugiego pokosu.

Ilustracją cech fizycznych i chemicznych aluwioów są wyniki analiz z odkrywki w Majkowicach (tab. 1, 2). W trzech prezentowanych poziomach (15–20, 60–65 i 95–100 cm) można dostrzec nieznaczne zróżnicowanie granulometryczne, związane zapewne z podobną dynamiką transportu fluwialnego podczas depozycji

osadów. Wyraża się ono dominacją frakcji piasków, wynoszącą odpowiednio 96, 82 i 97%. W obu badanych seriach na uwagę zasługują niewielkie powierzchnie właściwe, a także wyjątkowo niska potencjalna retencja użyteczna serii dolnej (4,9%), spowodowana niekorzystnymi relacjami pomiędzy zawartością makro-, mezo- i mikroporów, których udział kształtuje się jak 82 : 14 : 4 (tab. 1).

W ciągu ostatnich kilkunastu lat w dnach dolin dużych rzek oraz na przyległych terasach nadzalewowych, obserwuje się powolny zanik użytkowania rolniczego. W miejscu gruntów ornych pojawiają się odłogi, a na znacznych obszarach łąk i pastwisk, wskutek zmniejszenia hodowli bydła, zaniechano wypasu i koszenia traw. Spadkowi znaczenia użytkowania rolniczego na obszarach dolinnych, towarzyszy jednocześnie coraz intensywniejsze ich wykorzystanie dla celów rekreacyjnych. Mało urodzajne pola na terasach nadzalewowych, zwłaszcza te położone w sąsiedztwie den dolinnych, stają się coraz częściej miejscem powstawania rozproszonej lub zwartej zabudowy letniskowej, czego przykłady spotkać można w otoczeniu prawie każdej rzeki w Polsce Środkowej.

**Typ 4 – piaski eoliczne pagórów wydmowych**, zajmujące tylko 3,31% powierzchni badanego obszaru testowego, są jednocześnie typem morfolitohydrotopu, który jest reprezentowany przez największą liczbę geokompleksów, wynoszącą 216 jednostek indywidualnych. Szczególne nagromadzenie wydm na powierzchniach sandrowych, na poziomach teras nadzalewowych dolin i pradolin, na obrzeżach obszarów akumulacji biogenicznej sprawia, że są ważnym elementem urozmaicającym strukturę krajobrazową obszarów staroglacjalnych Polski Środkowej.

Niewielki areal obszarów wydmowych, który został uwzględniony w treści map glebowo-rolniczych, reprezentowany jest przez gleby zakwalifikowane do kompleksu żytniego bardzo słabego (58,5%) i żytniego słabego (3,3%) oraz przez nieużytki rolnicze (N) i gleby rolniczo nieprzydatne (RN) (38,2%). Wskaźnik rolniczej przydatności, wynoszący zaledwie 13,7 pkt. odzwierciedla znikomą wartość terenów wydmowych jako rolniczych przestrzeni produkcyjnych. Występujące na obrzeżach wydm pola uprawne, zajmują zaledwie 0,6% powierzchni opisywanego morfolitohydrotopu. Wśród zasiewów zarejestrowanych w trakcie kartowania terenowego, na powierzchniach tych odnotowano uprawę żyta (78,5%), mieszanek zbożowych (11,1%) i seradeli (10,4%). Taki udział powierzchni zajętych przez wymienione uprawy pozwala określić kierunek użytkowania tych gruntów ornych jako monokulturę zbożową: żytnią (mZż).

Struktura użytkowania obszarów wydmowych, zdominowana przez lasy zajmujące aż 95% powierzchni, kwalifikuje tereny wydmowe do leśnego typu użytkowania terenu (L). Niska troficzność gleb oraz niekorzystne stosunki wodne sprawiają, że zagospodarowanie leśne jest jedynym optymalnym sposobem użytkowania tych geokompleksów.

Przykładem ilustrującym właściwości fizyczne i chemiczne piasków wydmowych są wyniki analiz ze stanowiska Kalinki, znajdującego się na obszarze 40-letniego boru sosnowego. W prezentowanych poziomach (10–15, 30–35 i 120–125 cm) zdecydowanie przeważa frakcja piaskowa (94, 93 i 97%), co pozwala zaliczyć badane serie do grupy granulometrycznej piasku luźnego (pl). Analizowane osady odznaczają się niewielką potencjalną retencją użyteczną (7,4%, 3,8 i 2,6%), zbyt dużą przepuszczalnością i przewiewnością, co znajduje odzwierciedlenie w skrajnie niekorzystnym udziale makro-, mezo- i mikroporów, który w poziomie górnym kształtuje się jak 74 : 18 : 4, natomiast w dolnym jak 88 : 8 : 4.



Tabela 1; Table 1

Właściwości fizyczne utworów powierzchniowych ze stanowisk reprezentujących wybrane typy morfolithohydrotopów Polski Środkowej  
The physical properties of surface deposits from the sites representing morpholithohydrotope types of the Central Poland

Typy morfolithohydrotopów Morpholithohydrotope types Głębokość; Depth (cm)	Fracje granulometryczne gleby Soil size fraction (%)			Grupa granulometryczna wg PTG Granulometric group by PTG	Powierzchnia właściwa Total surface (m <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> )	Gęstość właściwa Specific density	Gęstość objętościowa Bulk density	Porowatość ogólna Total porosity (%)	Zawartość wody przy wartościach pF Content of water by pF values (% vol.)				Potencjalna retencja użyteczna (% obj.) Useful retention (% vol.)	Procentowy udział makro-, mezo- i mikroporów Percentages of macro-, meso- and micropores
	piaski sands ø 1-0,1 mm	pyły silts ø 0,1-0,02 mm	części spławialne fine fractions ø < 0,02 mm						0	2,0	2,7	4,2 *		
1 Ręczno	20-25	41	19	plz	8,79	2,56	1,54	39,8	39,2	30,2	23,2	6,0	24,2	23 : 62 : 15
	50-55	37	25	gp <sub>p</sub>	16,42	2,50	1,69	32,8	32,8	24,8	18,7	6,4	18,6	24 : 56 : 20
	105-110	35	52	gc	48,35	2,51	1,73	31,1	31,1	29,8	28,5	14,5	15,3	4 : 50 : 46
2 Trzy Morgi	10-15	22	9	ps	8,23	2,56	1,55	39,5	39,5	30,5	26,4	3,9	24,1	23 : 67 : 10
	45-50	9	4	pl	2,50	2,61	1,57	39,8	38,1	14,9	9,1	2,8	12,1	61 : 34 : 5
	65-70	10	8	ps	14,63	2,56	1,80	29,7	29,1	15,0	10,1	6,8	8,2	49 : 38 : 13
3 Majkowie	115-120	2	2	pl	2,33	2,60	1,75	32,7	30,9	3,9	1,3	1,1	2,8	87 : 9 : 4
	140-145	1	2	pl	4,34	2,60	1,77	31,9	30,3	7,3	4,6	0,9	6,4	76 : 22 : 2
	15-20	1	3	pl	3,16	2,65	1,58	40,4	40,3	23,3	15,8	1,1	22,2	42 : 55 : 3
4 Kalinki	60-65	13	5	pl	10,34	2,63	1,45	44,9	42,7	32,3	27,9	1,5	30,8	24 : 72 : 4
	95-100	1	2	pl	1,29	2,64	1,71	35,4	35,3	6,3	3,6	1,4	4,9	82 : 14 : 4
	10-15	3	3	pl	6,11	2,61	1,50	42,6	41,5	9,2	5,9	1,8	7,4	78 : 18 : 4
30-35	3	4	pl	6,78	2,61	1,61	38,4	36,2	5,0	3,0	1,3	3,8	85 : 11 : 4	
	120-125	1	2	pl	2,06	2,63	1,64	37,5	36,4	4,3	1,6	1,3	3,0	88 : 8 : 4

Typy morfolithohydrotopów; Morpholithohydrotope types:

- 1 pyły pokrywowe na glinach zwałowych, wysoczyznowe; silt underland by till
- 2 piaski i żwiry wodnolodowcowe wysoczyznowe i poziomu erozyjno-akumulacyjnego; fluvio-glacial sand and gravel of interfluvial and erosion-acumulation level
- 3 piaski i mułki rzeczne terasy zalewowej; fluvial sand and silt of the floodplaine
- 4 piaski eoliczne wydymowe; aeolian sand forming dunes

\* wielkość oszacowana na podstawie wzorów S. TRZECKIEGO [1973]; value estimated basing on the TRZECKI [1973] formulae

Tabela 2; Table 2

Właściwości chemiczne utworów powierzchniowych ze stanowisk reprezentujących wybrane typy morfolitohydrotopów Polski Środkowej  
The chemical properties of surface deposits from the sites representing morpholitohydrotopes of the Central Poland

Typy morfolitohydrotopów Morpholitohydrotopes	Głębokość Depth (cm)	Zawartość próchnicy Humus content (%)	pH		Kwasowość wymienna Exchange acidity	Kwasowość potencjalna Potential acidity	Kationy wymienne Exchangeable cations				S	T	V	
			H <sub>2</sub> O	KCl			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>				
cmol (+)·kg <sup>-1</sup>														
1 Ręczno	20-25	0,41	6,25	5,59	0,03	0,99	0,109	0,038	5,67	0,38	6,207	7,2	86,2	
	50-55	n.o.	6,75	5,99	0,02	0,50	0,056	0,070	16,26	0,51	16,896	17,4	97,1	
	105-110	n.o.	6,71	5,65	0,03	1,14	0,134	0,110	16,89	1,33	18,464	19,6	94,2	
2 Trzy Morgi	10-15	0,67	4,52	3,90	1,04	5,40	0,104	0,028	0,34	0,27	0,742	6,1	12,1	
	45-50	n.o.	4,99	4,26	0,33	1,18	0,011	0,028	0,51	0,18	0,729	1,9	38,4	
	65-70	n.o.	4,65	3,91	1,05	3,83	0,049	0,076	1,37	0,32	1,815	5,6	32,4	
	115-120	n.o.	5,05	4,34	0,31	1,45	0,017	0,044	0,52	0,25	0,831	2,3	36,1	
	140-145	n.o.	5,00	4,20	0,16	1,03	0,055	0,063	0,86	0,27	1,248	2,3	54,3	
3 Majkowice	15-20	0,17	4,28	3,79	0,34	1,99	0,049	0,028	0,28	0,20	0,557	2,6	21,4	
	60-65	n.o.	4,30	3,84	0,29	5,41	0,039	0,038	1,83	0,33	2,237	7,7	29,1	
	95-100	n.o.	6,98	6,06	0,01	0,00	0,036	0,028	0,54	0,24	0,844	0,8	100,0	
4 Kalinki	10-15	0,55	4,65	4,05	0,78	3,45	0,039	0,038	0,50	0,20	0,777	4,2	18,5	
	30-35	n.o.	4,88	4,88	0,39	2,07	0,066	0,038	0,17	0,18	0,454	2,5	18,2	
	120-125	n.o.	5,12	4,58	0,14	0,20	0,049	0,038	0,36	0,17	0,617	0,8	77,1	

Objaśnienia; Explanations:

n.o. nie oznaczano; not determined

S suma zasad; total exchangeable bases

T kationowa pojemność wymienna; cation exchange capacity

V stopień wysycenia kationami; base saturation

## Wnioski

1. Morfolitohydrotopy, wyodrębnione na podstawie położenia geomorfologicznego, litologii utworów powierzchniowych oraz warunków wilgotnościowych, odzwierciedlając określony potencjał siedliskowy, mogą służyć jako pole podstawowe do oceny form i kierunków użytkowania ziemi.
2. Wskaźniki rolniczej przydatności gleb określone w punktach dla poszczególnych typów morfolitohydrotopów, pozwalają w sposób ilościowy odzwierciedlić różnice pomiędzy geokompleksami o różnym rodowodzie. Zasady waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej opracowane przez IUNG, stosowane do oceny jednostek administracyjnych, doskonale nadają się również do opisu jednostek przestrzennych o granicach fizycznogeograficznych – geokompleksów, mikro-, mezo- i makroregionów.
3. Zróżnicowanie granulometryczne utworów powierzchniowych, związane z przebiegiem depozycji osadów różnych środowiskach sedymentacyjnych, dobrze odzwierciedlają badania właściwości fizycznych, a w szczególności wyniki analiz granulometrycznych, powierzchni właściwej, porowatości ogólnej.
4. Badania zdolności zatrzymywania wody, pozwalające m.in. na określanie porowatości różnicowej, potencjalnej retencji użytecznej, oprócz zastosowań w gleboznawstwie, pozwalają również na formułowanie uwag w zakresie funkcjonowania geokompleksów. Zdaniem autora, znajomość właściwości powietrzno-wodnych utworów różnej genezy powinna być punktem wyjścia do badań nad dynamiką jednostek krajobrazowych.

## Literatura

- DYLIK J. 1953. *O peryglacjalnym charakterze rzeźby środkowej Polski*. Acta Geogr. Univ. Lodzensis 4: 14–27.
- GLIŃSKI J., KONSTANKIEWICZ K. 1991. *Metody i aparatura do badań agrofizycznych*. I. Gleba. Problemy Agrofizyki 64: 129–130.
- KARASZEWSKI W. 1972. *Pokrywowe utwory pyłowe w Polsce środkowej (najmłodszy less)*. Kwart. Geol. 16(1): 175–177.
- KONSTANKIEWICZ K. 1985. *Porowatość gleby. Definicje i metody oznaczania*. Problemy Agrofizyki 47: 8–9.
- Instrukcja szczegółowego zdjęcia użytkowania ziemi*. 1962. Dok. Geogr. IG PAN 3: 25–33.
- KONECKA-BETLEY K., MAJSTERKIEWICZ T. 1973. *Geneza gleb utworzonych z pokrywowych utworów pyłowych Polski Środkowej*. Roczn. Glebozn. 24(2): 133–138.
- KRÓLOWA H. 1961. *Właściwości wodne gleb wytworzonych z piasków zlodowacenia środkowopolskiego*. Pam. Puławski 21: 287–361.
- KRYSIAK S. 1996. *The influence of periglacial cover deposits upon aeration and moisture conditions of geocomplexes*. Biuletyn Peryglacjalny 35: 87–120.
- KRYSIAK S. 1999. *Typy geokompleksów i kierunki ich użytkowania w środkowej części dorzecza Pilicy*. Acta Geographica Lodzienia 75: 214 ss.



- KRZEMIŃSKI T. 1986. *Geneza środowiska abiotycznego środkowej Polski. Kierunki kształtowania krajobrazu*. *Studia Regionalne* 9–10: 3–7.
- LIPIEC J. 1983. *Możliwości oceny przewodnictwa wodnego gleb na podstawie ich niektórych właściwości*. *Problemy Agrofizyki* 40: 7–10.
- RICHLING A. 1992. *Kompleksowa geografia fizyczna*. PWN Warszawa: 72–73.
- RÓŻYCKI F. 1961. *Lessy kopalne i utwory lessopodobne na Wyżynie Łódzkiej*. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 31(2–4): 295–296.
- TRZECKI S. 1973. *Możliwość wyznaczania niektórych wodnych pojemności gleb na podstawie ich składu mechanicznego i zawartości próchnicy*. *Problemy Agrofizyki* 10: 21–94.
- Walory rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin*. 1981. Praca zbiorowa pod redakcją T. Witka. IUNG, Puławy: VI–VII.
- ZAWADZKI S. 1973. *Laboratoryjne oznaczanie zdolności retencyjnej utworów glebowych*. *Wiad. IMUZ* 11(2): 13–14.
- ŻYŃDA S. 1978. *Podział środkowego Nadodrza na fizycznogeograficzne jednostki przestrzenne i ich ocena dla potrzeb planowania przestrzennego*. *Seria Geogr. UAM* 16: 32–35.

**Słowa kluczowe:** geokompleks, morfolitohydrotop, waloryzacja, użytkowanie ziemi

### Streszczenie

W artykule przedstawiono przykłady oceny walorów użytkowych czterech typów geokompleksów częściowych (morfolitohydrotopów). Prezentowane przykłady pochodzą z obszaru testowego o powierzchni 320 km<sup>2</sup>, położonego w środkowej części dorzecza Pilicy. Wśród prezentowanych morfolitohydrotopów krótko opisano: typ 1 – pyły pokrywowe na glinach zwałowych, wysoczyznowe; typ 2 – piaski i żwiry wodnolodowcowe poziome erozyjno-akumulacyjnego; typ 3 – piaski i mułki rzeczne terasy zalewowej; typ 4 – piaski eoliczne wydymowe. Przedstawiono właściwości fizyczne i chemiczne utworów powierzchniowych ze stanowisk reprezentujących wybrane typy morfolitohydrotopów.

### THE ASSESSMENT OF GEOCOMPLEX TYPES OF CENTRAL POLAND BASED ON LANDSCAPE MAPPING AND ANALYSES OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SURFACE DEPOSITS

*Stanisław Krysiak*

Department of Physical Geography, University of Lodz, Łódź

**Key words:** geocomplex, morpholitohydrotop, valorization, land use

### Summary

The article presents four examples of the suitability assessment of geocomplex types (morpholitohydrotopes). The examples represent the test area of

320 km<sup>2</sup>, located in the middle Pilica river basin. Among the presented morpholithohydrotopes, briefly described: type 1 – silt underlied by till; type 2 – fluvio-glacial sand and gravel of the erosion-acumulation level; type 3 – fluvial sand and silt of the floodplain; type 4 – aeolian sand forming dunes. In the tables 1 and 2 the physical and chemical properties of surface deposits from selected morpholithohydrotope types were presented.

Dr Stanisław Krysiak  
Katedra Geografii Fizycznej  
Uniwersytet Łódzki  
ul. Narutowicza 88  
90-139 ŁÓDŹ  
e-mail: krysiak@uni.lodz.pl