

Dominik JURA, Janusz TRZEPIERCZYŃSKI

Cechy teksturalne osadów czwartorzędowych rejonu Gozdnicy

Przedstawiono charakterystykę uziarnienia osadów czwartorzędowych, które interpretowano za pomocą krzywych probabilistyczno-kumulacyjnych według zasady G.S. Vishera (1969). Badania te umożliwiły uszczegółowienie warunków sedymentacji i wyróżnienie obszarów depozycji dla utworów pochodzenia rzecznego. Wykazano również stosunkowo niewielką przydatność parametrów granulometrycznych dla genetycznego rozdzielenia utworów czwartorzędowych z rejonu Gozdnicy, bardzo ujednoliconych w wyniku wielokrotnej przeróbki w różnych środowiskach sedymentacji.

WSTĘP

Badany obszar położony jest w Borach Dolnośląskich około 3 km na południe od Gozdnicy, przy granicy z NRD, nad Nysą Łużycką. Materiał terenowy zebrano w latach 1976–1978 w trakcie wykonywania przez J. Trzepierczyńskiego *Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów* w skali 1:25000 ark. Polana–Sobolice, na zlecenie Oddziału Dolnośląskiego Instytutu Geologicznego we Wrocławiu.

W strefie przypowierzchniowej obszar ten (fig. 1) zbudowany jest z utworów czwartorzędowych o średniej miąższości 22,3–50,0 m; maksymalną miąższość (72,5 m) stwierdzono w otworze wiertniczym położonym na południe od Polany. Najstarszymi osadami odsłaniającymi się na powierzchni są utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, występujące w południowo-wschodniej i północno-wschodniej części badanego terenu. Zgodnie z poglądem J. Milewicza (1965) uznano je za osady stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego. Największą powierzchnię zajmują piaski pradoliny Kwisy stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty), podobnie jak to przyjęli na *Szczegółowej mapie geologicznej Sudetów* w skali 1:25000 Z. Berezowski (ark. Ołobok z 1975 r.), B. Berezowska, Z. Berezowski (ark. Węgliniec z 1977 r.) i S. Buksiński (ark. Parowa z 1975 r. i ark. Ruszów z 1978 r.). Analogicznego wieku jest taras wysokiego zasypania wznoszący się 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej. Natomiast taras niższy, o wysokości 3–7 m n.p. Nysy Łużyckiej, pochodzi ze zlodowacenia północnopolskiego.

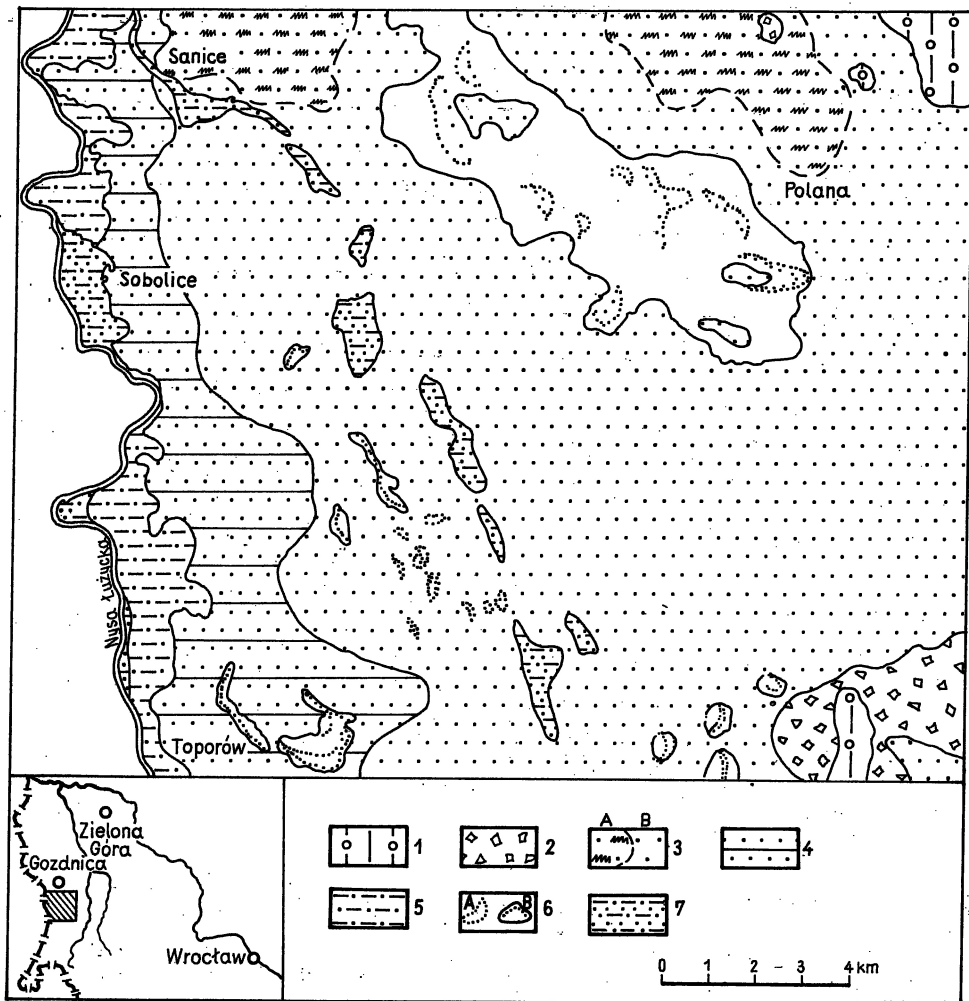


Fig. 1. Mapa geologiczna południowego rejonu Gozdniczy
Geological map of the southern Gozdnicza area

1 - glina zwałowa stadiau maksymalnego (6 próbek); 2 - piaski i żwiry wodnolodowcowe stadiau maksymalnego (6 próbek); 3: A - mułki, B - piaski pradoliny Kwisy stadiau mazowiecko-podlaskiego - Warty (84 próbki); 4 - piaski i żwiry tarasu o wysokości 12-18 m n.p. Nysy Łużyckiej stadiau mazowiecko-podlaskiego - Warty (18 próbek); 5 - piaski i żwiry tarasu o wysokości 3-7 m n.p. Nysy Łużyckiej zlodowacenia północnopolskiego (3 próbki); 6 - piaski eoliczne: A - wydmy, B - pola piaszczyste przełomu plejstocenu i holocenu (40 próbek); 7 - piaski i mułki tarasu o wysokości 0,5-3,0 m n.p. Nysy Łużyckiej (3 próbki) oraz namuły starorzeczy holocenu

1 - till of the maximum stadial (6 samples); 2 - fluvioglacial sands and gravels of the maximum stadial (6 samples); 3: A - muds, and B - sands of Kwisia ancient valley from the Masovian-Podlasie (Warta) Stadial (84 samples); 4 - sands and gravels of 12-18 m terrace of the Nysa Łużycka River from the Masovian-Podlasie (Warta) Stadial (18 samples); 5 - sands and gravels of 3-7 m terrace of the Nysa Łużycka River from the North Polish Glaciation (3 samples); 6 - eolian sands from the turn of the Pleistocene and Holocene (40 samples): A - dunes, B - sand fields; 7 - sands and silts of 0.5-3.0 m terrace of the Nysa Łużycka River (3 samples) and ox-bow muds from the Holocene

W północnej części obszaru występuje rozległa pokrywa osadów eolicznych, które na wschód i północny wschód od Toporowa mają formę pojedynczych wydym. Wiek ich jest związany z przełomem plejstocenu i holocenu.

Osady holocenijskie stwierdzono w zachodniej części terenu. Reprezentowane są przez namuły starorzeczy i współczesne osady rzeczne, do których zaliczono również utwory tarasu o wysokości 0,5–3,0 m n.p. Nysy Łużyckiej.

Piaszczyste utwory czwartorzędowe, a szczególnie piaski pradoliny Kwisy, osady tarasu o wysokości 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej oraz piaski eoliczne były trudne do kartograficznego rozdzielenia metodami polowymi ze względu na makroskopowe podobieństwo. Wydzielenia poszczególnych typów dokonano za pomocą kryteriów sedimentologicznych i paleogeograficznych zastosowanych przez J. Trzepierczyńskiego (*Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów* w skali 1:25000, ark. Polana–Sobolice z 1978 r.). Badania granulometryczne wykonano dla scharakteryzowania teksturalnego wyróżnionych w terenie wydzieleni geologicznych oraz zbadania przydatności wskaźników granulometrycznych dla określenia genezy i zróżnicowania osadów.

METODYKA I ZAKRES BADAŃ

Wykonano 150 analiz granulometrycznych, wydzielając następujące frakcje (w milimetrach): > 10 , $10-5$, $5-2$, $2-1$, $1-0,5$, $0,5-0,1$, $0,1-0,05$ i $< 0,05$. Frakcję $0,5-0,25$ pozostawiono do badań obtoczenia metodą fotograficzną według R. Racinowskiego i J. Rzechowskiego (1960). Ich wyniki przedstawiono na histogramach wskaźnika obtoczenia. Z frakcji $0,25-0,1$ wykonano analizę minerałów ciężkich, której interpretacja będzie zawarta w oddzielnym opracowaniu. Uziarnienie glin zwałowych przebadano również metodą pipetową.

W literaturze dotyczącej geologii czwartorzędu rejonu Borów Dolnośląskich odczuwany jest brak analiz porównawczych umożliwiających klasyfikowanie osadów okruchowych na podstawie uziarnienia. Dane takie dotyczą zwykle pojedynczych próbek, które opisane za pomocą parametrów granulometrycznych nie nadają się do pełniejszej charakterystyki środowisk sedimentacji. Dlatego postanowiono opisać każdy typ osadu, traktując go jako populację. Zmienność cech teksturalnych przedstawiono w postaci zestawu histogramów i kumulacyjnych krzywych uziarnienia w skali probabilistycznej. Zastosowano także sposoby opisywania próbek za pomocą parametrów rozkładu wielkości ziarn według R.L. Folka i W.C. Warda (1957). Parametry te obliczono z krzywych kumulacyjnych, otrzymując ponad 600 wskaźników liczbowych dla występujących tu osadów czwartorzędowych. Zależności między wskaźnikami uzyskano poprzez ich zestawienie w wykresy różnymi metodami, podanymi m.in. przez G.M. Friedmana (1961). Ze względu na brak pozytywnych wyników zrezygnowano z ich publikowania. W obecnym stanie badań uznano za wystarczające podanie częstości występowania każdego ze wskaźników uziarnienia, tj.: GSS, GSO, GSP i GSK (R. Gradziński i in., 1976), w postaci histogramów. Takie zestawienie charakteryzuje osad kompleksowo na podstawie zespołów obserwacji, a także umożliwia ocenę statystyczną.

UZIARNIENIE I WARUNKI SEDYMENTACJI OSADÓW

Opis utworów podano zgodnie z ich następstwem stratygraficznym przedstawionym we wstępie.

Gлина z wałów a charakteryzuje się barwą jasnoszarą, a przy kontakcie z osadami piaszczysto-żwirowymi rdzawą od związków żelaza. Analiza diagramu probabilistyczno-logarytmicznego oraz histogramów (fig. 2, krzywa 1) wskazuje na różną depozycję i genezę glin rejonu południowego i północnego. Różnice litologiczne wykazano już podczas badań terenowych przeprowadzonych przez J. Trzepierczyńskiego (*Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów* w skali 1:25 000, ark. Polana – Sobolice z 1978 r.). Gлина z rejonu południowego jest piaszczysto-żwirowa o polimodalnym rozkładzie ziarn i reprezentuje morenę denną, natomiast gлина z rejonu północnego jest piaszczysta o prawie unimodalnym spłaszczonym rozkładzie (moda przypada na frakcje drobnopiaszczyste), co wskazuje na jej jednorodność litologiczną i potwierdza lokalne pochodzenie z rozmycia glin kaolinowych miopliocenijskiej serii Gozdnicy, występujących w podłożu.

Na wykresach kumulacyjnych glin zwałowych (fig. 2, krzywa 1) widoczne jest załamanie krzywych dla ziarn drobnych w punkcie o wartości 6,75φ. Oznacza to deficyt frakcji mułowych (aleurytowych) zawartych między 4 a 7φ oraz zróżnicowanie wysortowania.

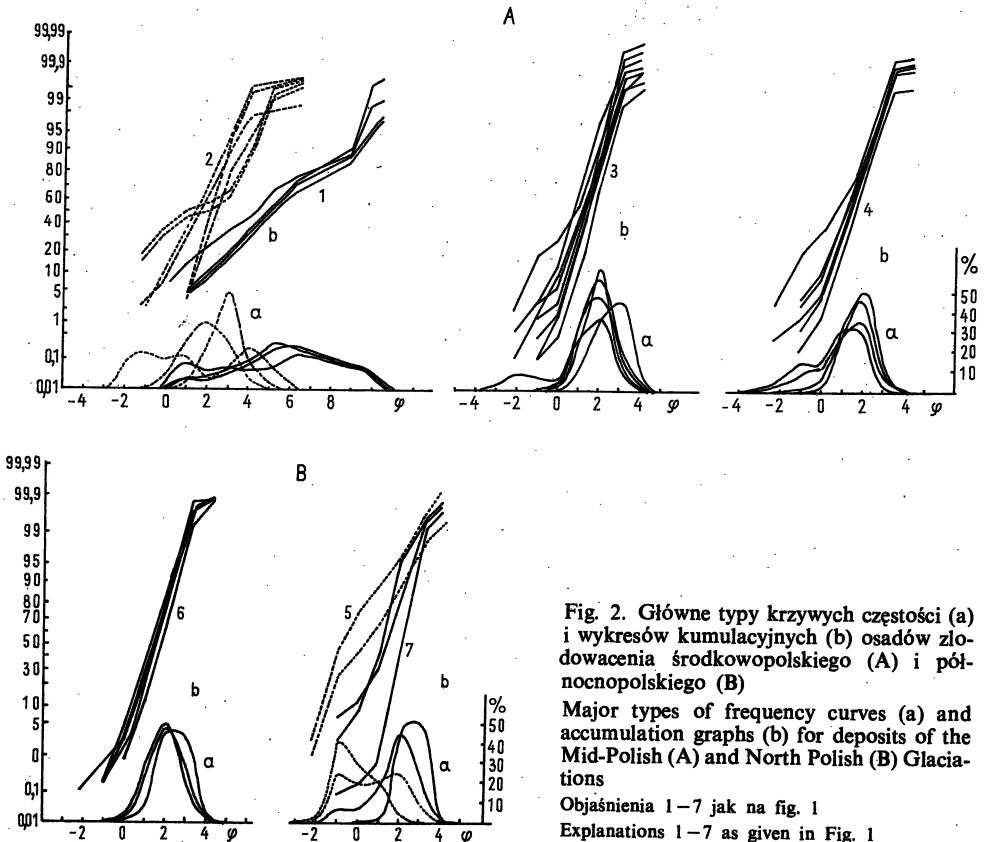


Fig. 2. Główne typy krzywych częstości (a) i wykresów kumulacyjnych (b) osadów zlodowacenia środkowopolskiego (A) i północnopolskiego (B)

Major types of frequency curves (a) and accumulation graphs (b) for deposits of the Mid-Polish (A) and North Polish (B) Glaciations

Objaśnienia 1–7 jak na fig. 1

Explanations 1–7 as given in Fig. 1

Piaski i żwiry wodnolodowcowe są barwy rdzawej i żółto-
rdzawej o zmiennej zawartości frakcji piaszczystej i żwirowej. Na podstawie roz-
kładu wielkości ziarn (fig. 2, krzywa 2) wyróżniono trzy typy granulometryczne:
żwiry gruboziarniste, drobnoziarniste i piaski gruboziarniste. Żwiry gruboziarniste
cechuje polimodalny rozkład ziarn z kulminacjami w skrajnie różnych frakcjach:
 -3 , -1 i 2ϕ , natomiast żwiry drobnoziarniste i piaski gruboziarniste są unimodalne
o symetrycznym rozkładzie uziarnienia, lecz o różnym stopniu wysortowania,
zgodnie z zasadą im ziarna drobniejsze tym lepiej wysortowane. Uzupełnienie
charakterystyki populacji utworów wodnolodowcowych znajdujemy na krzywych
probabilistycznych. Krzywe piasków gruboziarnistych wyraźnie załamują się
przy wartości -2ϕ . Bardziej skomplikowane są krzywe żwirów drobnoziarnistych,
które załamują się w trzech punktach: -1 , 1 i $3,25\phi$. Wymienione wartości
mogą być symptomatyczne dla przyjęcia czterech populacji (włeczenie, saltacja,
zawiesina i populacja lodowcowa) transportowanego osadu przy deficycie frakcji
grubopiaszczystej.

Piaski i mułki pradoliny Kwisy stadiału mazowiec-
ko-podlaskiego (Warty) pokrywają przeważającą część badanego obszaru.
Ich makroskopową jednorodność potwierdziło 90 analiz uziarnienia, których
wyniki przedstawia fig. 2, krzywa 3. Rozkłady uziarnienia piasków są najczęściej
symetrycznie strome o klasie modalnej dla ziarn o $\phi = 2$. Rzadziej występują
krzywe częstości dla kulminacją frakcji $3,25\phi$ dla odmian drobnoziarnistych (muł-
kowych). Sporadycznie stwierdzono występowanie bimodalnych rozkładów uziar-
nienia. Podobnego rozdziału można dokonać na podstawie krzywych probabili-
stycznych (fig. 2, krzywa 3), które charakteryzują środowisko sedymentacji (G.S.
Visher, 1969). Wykresy dla osadów piaszczysto-żwirowych o bimodalnych roz-
kładach zbliżają się do czteropopulacyjnych krzywych utworów wodnolodowco-
wych (fig. 2, krzywa 2). Potwierdza to obserwacje terenowe o powstaniu części
osadów pradoliny Kwisy z utworów wodnolodowcowych. Dalszym etapem prze-
rabiania tego materiału (zmiana krzywych kumulacyjnych) są piaski średnio-
ziarniste. Ten ilościowo dominujący typ teksturalny osadów nie ma wyodrębnionej
populacji ziarn grubych transportowanych przez włeczenie. Brak punktu załama-
nia krzywych dla najgrubszych frakcji wskazuje na jednolite wysortowanie i jedno-
rodność dynamiczną transportowanego materiału. Podobne warunki sedymentacji
towarzyszą piaskom drobnoziarnistym transportowanym trakcyjnie. Na krzywych
uziarnienia piasków pradoliny Kwisy (fig. 2, krzywa 3) zaznacza się punkt załama-
nia dla ziarn włeczonych o frakcji $>0,0\phi$ i dla ziarn unoszonych w zawieszinie
o frakcji $<3,25\phi$. Ten typ krzywych wskazuje na dominację transportu materiału
średnio- i drobnoziarnistego poprzez saltację, za pomocą której uległo przemieszcze-
niu około 98% osadu. Piaski te wyróżniają się zatem dobrym wysortowaniem
i jednostajnymi warunkami transportu. Cechy te świadczą m.in. o proglacialnym
modelu sedymentacji łach śródkorytowych rzeki roztokowej. Z badań granulo-
metrycznych wynika, że podczas stadiału mazowiecko-podlaskiego materiał do-
starczany przez Kwisę pochodził głównie z odległych obszarów alimentacyjnych,
przypuszczalnie z Gór Izerskich, jak również z przeróbki miejscowych osadów
wodnolodowcowych.

Piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego o wysokości
12–18 m n. p. Nysy Łużyckiej są barwy żółtej o zmiennej i podrzędnej
zawartości frakcji żwirowej (fig. 2, krzywa 4), podobnie jak w piaskach pradoliny
Kwisy. Jedynie zawartość procentowa frakcji grubszych tych jednowiekowych
osadów wykazuje niewielkie zróżnicowanie. Zależność ta wynika z faktu, że pod-
czas stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty) zlodowacenia środkowopolskiego

pra-Kwisa była dopływem Nysy Łużyckiej akumulującej taras wysokiego zasypania. Stąd znaczna część osadów obecnie zalegających się facjalnie, a należących do różnych wydzieleni geologicznych, miała tę samą genezę – rzeczną, z czego wynika współczesne podobieństwo. Pojawienie się submaksimum frakcji zwirowej jest efektem erozji krystalicznych skał sudeckich: granitów rumburskich, granodiorytów zawidowskich, gnejsów i łupków krystalicznych, erodowanych i transportowanych przez Nysę Łużycką z okolic Zgorzelca. Klasyfikacja tych osadów według punktów załamania krzywych dla ziarna grubego wynosi 0, a dla drobnego 3,25 ϕ , co odpowiada populacji piasku transportowanego głównie poprzez saltację. Dane te świadczą o dobrym wysortowaniu głównej populacji osadu. W przypadku utworów tarasu o wysokości 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej zaznacza się większy udział materiału transportowanego przez wleczenie oraz większe obciążenie tej rzeki niż Kwisy ze stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty).

Piaski i żwiry tarasu o wysokości 3–4 m n.p. Nysy Łużyckiej mają krzywe częstości asymetryczne i dodatnio skośne, a także bimodalne (fig. 2, krzywa 5). Takie złożone rozkłady piasków wskazują na zróżnicowanie i zmianę dotychczasowego środowiska sedimentacji, którego dynamikę dobrze reprezentują krzywe kumulacyjne. W osadzie tarasu występuje dobrze wysortowana populacja ziarn transportowanych przez wleczenie w ilości 24% frakcji $> -1\phi$ oraz słabiej wysortowany materiał przemieszczany poprzez saltację o zawartości do 75% frakcji od -1 do 3,25 ϕ . Ten typ krzywych (fig. 2, krzywa 5) umożliwia sklasyfikowanie osadów tarasu o wysokości 3–7 m n.p. Nysy Łużyckiej jako korytowych, zdeponowanych w łachy meandrowe (J.R.L. Allen, 1965).

Piaski eoliczne na badanym obszarze pochodzą ze strefy peryglacialnej łądłolodu zlodowacenia północnopolskiego i utworzyły tu typowe formy akumulacji (*Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów* w skali 1:25 000, ark. Polana–Sobolice z 1978 r.) oraz mają swoiste cechy granulometryczne. Osady te charakteryzują się stałym rozkładem wielkości ziarna (fig. 2, krzywa 6), a stosunki między trzema głównymi populacjami piasku transportowanego przez pełnięcie powierzchniowe, saltację i suspensję dobrze korespondują z danymi G.S. Vishera (1969). Punkt załamania wykresu dla ziarn grubych wynosi tu 0 ϕ , co świadczy o jednostajnym, dużym natężeniu deflacji. Krzywe histogramów uziarnienia informują o strętym i symetrycznym rozkładzie oraz o jednej klasie modalnej odpowiadającej frakcji 2 ϕ i zawartości 46–52%. Dane te wskazują na podobieństwo piasków eolicznych do piasków drobnoziarnistych, które stanowią ich bezpośrednie podłoże i w konsekwencji dostarczają materiału wyjściowego do ich utworzenia. Należą do nich piaski pradoliny Kwisy i tarasu o wysokości 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej. Granulometryczne analogie, a zarazem związki genetyczne, uzasadniają także równoległe położenie form wydmowych w stosunku do krawędzi tarasowych Nysy Łużyckiej, obserwowane na północny wschód od Toporowa (fig. 1).

Piaski i żwiry tarasu akumulacyjnego o wysokości 0,5–3,0 m n.p. Nysy Łużyckiej cechują się dużym zróżnicowaniem (fig. 2, krzywa 7). Rozkłady wielkości ziarn są bimodalne, a krzywe probabilistyczne dla poszczególnych populacji mają zmienne nachylenie i różne wysortowanie. Punkty załamań krzywych dla ziarn grubych wynoszą 0 lub 1 ϕ , a dla ziarn drobnych 2 lub 3,25 ϕ , co należy wiązać z różnym miejscem ich depozycji w korycie rzeki. Zgodnie z przestrzennym położeniem tych utworów oraz z kryteriami klasyfikacyjnymi, piaski drobnoziarniste transportowane poprzez saltację można zaliczyć do osadów pozakorytowych wypełniających zagłębienia (J.R.L. Allen, 1965). Piaski gruboziarniste reprezentowane przez materiał trakcyjny (fig. 2, krzywa 7) utworzyły się w korycie rzeki meandrującej.

ZALEŻNOŚCI MIĘDZY PARAMETRAMI ROZKŁADU WIELKOŚCI ORAZ MORFOLOGII ZIARN

Dla uwypuklenia zróżnicowania analizowanych osadów wszystkie wyniki przedstawiono w postaci histogramów (fig. 3), umożliwiając porównanie, określenie ich typów genetycznych i charakterystykę środowiska sedimentacji.

Miarą wielkości ziarn jest GSS (graficzna średnia średnica), której wartości w profilu są najbardziej zmienne, co wynika z kolejności powstawania osadów (fig. 3). Utwory wodnolodowcowe przyjmują wartości GSS od $0,7$ do $0,8\phi$, wyżej położone piaski pradoliny Kwisy od $0,5$ do $1,9\phi$ oraz nieco grubsze piaski tarasu o wysokości $12-18$ m n.p. Nysy Łużyckiej od $0,1$ do $1,5\phi$. Kolejny etap rozwoju sedimentacji zaznaczył się powstaniem tarasu o wysokości $3-7$ m n.p. Nysy

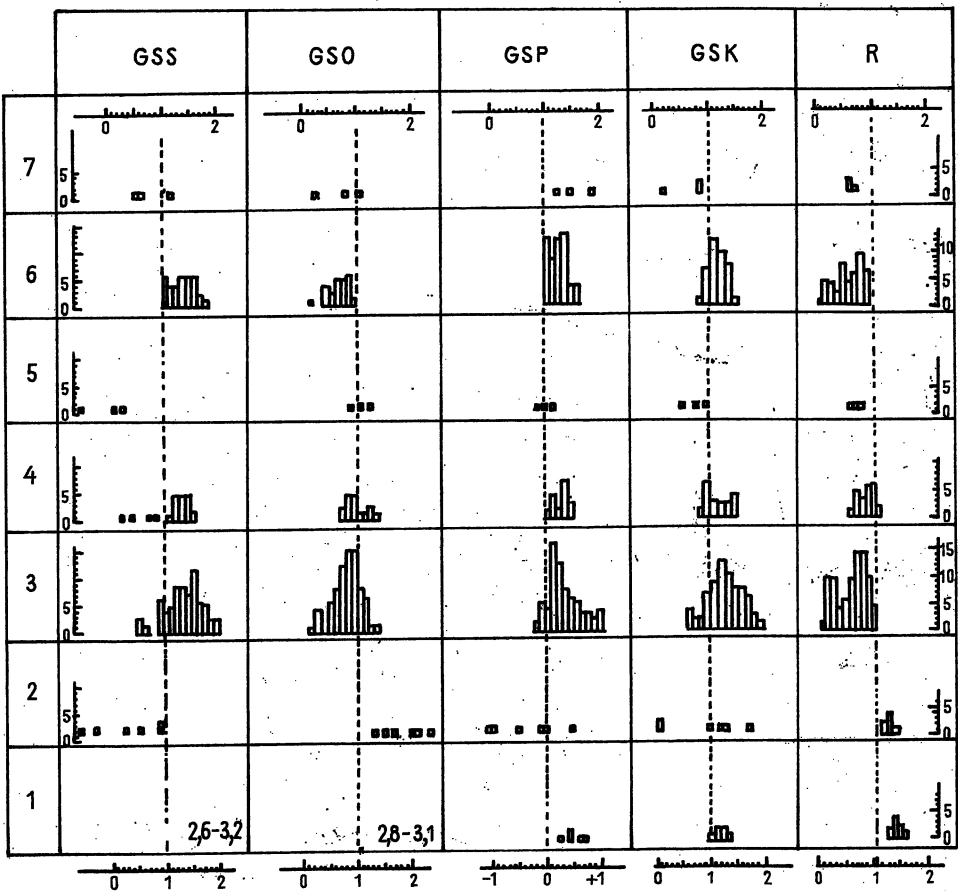


Fig. 3. Histogramy wskaźników uziarnienia i morfologii ziarn osadów rejonu Gozdnicy

Histograms of granulation and morphological indices of grains for deposits from the Gozdnica area
GSS – graficzna średnia średnica; GSO – graficzne standardowe odchylenie; GSP – graficzne spłaszczenie; GSK – graficzna skośność; R – wskaźnik obrotowości; pozostałe objaśnienia (1–7) jak na fig. 1

GSS – graphic mean diameter; GSO – graphic standard deviation; GSP – graphic flattening; GSK – graphic skewness; R – roundness index; other explanations (1–7) as given in Fig. 1

Łużyckiej o dominacji ziarn grubych ($0,4 - 0,2 \phi$) oraz utworzeniem osadów eolicznych o wartościach GSS $1,0 - 1,5 \phi$. Z przytoczonych wielkości GSS oraz histogramów (fig. 3) wynika, że rozpiętość działów maleje ku osadom młodszym, które stają się coraz to bardziej jednorodnie.

Graficzne standardowe odchylenie średnic ziarn (GSO) jako miara wysortowania osadu umożliwia ogólne rozpoznanie i przeprowadzenie analizy próbek. Utwory wolnodolowcowe źle wysortowane o wartościach GSO $1,2 - 2,3$ różnią się od rzecznych (GSO $0,2 - 1,4$) i wydmych (GSO $0,4 - 0,8$) lepszym stopniem wysortowania. Najmniejsze wartości wysortowania (fig. 3) oraz wielomodalny charakter rozkładów teksturalnych (fig. 2) są typowe dla piasków wodnodolowcowych (G.H.J. Ruegg, 1977). Zależność taką stwierdzono także dla osadów powstałych prawdopodobnie z ich redepozycji.

Graficzne spłaszczenie (GSP) i graficzna skośność (GSK) rozkładów ziarn są najmniej przydatnymi parametrami dla opisów osadów badanego obszaru. Wynika to z małego zróżnicowania wielkości tych parametrów (fig. 3) oraz z faktu, że rozkłady wielkości ziarn są najczęściej symetryczne i strome lub polimodalne. Omawiany współczynnik potwierdza jednak obserwacje o zmniejszeniu się rozrzutu wielkości wskaźników w górę profilu oraz potwierdza przebieg krzywych kumulacyjnych.

Przedstawione zależności (fig. 3) mają różną wartość porównawczą wynikającą z liczby obserwacji. Wyraźne uszczegółowienie klas modalnych obserwuje się dla osadów reprezentowanych przez duży zestaw próbek. Przykładem są piaski pradoliny Kwisy, dla których GSS ma trójmodalny rozkład o maksimum $1,5$ i submaksymach $1,2$ i $0,5 \phi$, co można odczytać również z krzywych probabilistycznych. Pozostałe parametry tego osadu wskazują na tendencje jednomodalne (fig. 3). Podobne zależności i tendencje rozkładu parametrów granulometrycznych, które prawdopodobnie można uznać za reprezentatywne, dotyczą piasków wydmych i osadów tarasu o wysokości $12 - 18$ m n.p. Nysy Łużyckiej.

Charakteryzowane osady wykazują ciągłą zmianę parametrów, stopniowe przechodzenie i zmiany środowisk sedymentacyjnych. Znalazło to także swój wyraz w jeszcze jednym parametrze, a mianowicie wskaźniku obtoczenia ziarn kwarcu (R).

Morfologia ziarn określona przez wskaźnik obtoczenia R (fig. 3) w postaci częstości występowania jego wartości w próbkach każdego typu osadu jest zróżnicowana. Dla piasków pradoliny Kwisy wartości R tworzą dwie klasy modalne – maksymalną $0,8$ i submaksymalną $0,3$. Dla utworów wydmych uzyskano trzy kulminacje modalne o wartościach R $0,3$, $0,5$ i $0,7$.

Wskaźnik obtoczenia R podobnie jak poprzednie parametry wskazuje na możliwość oddzielenia utworów rzecznych i wydmych od wodnodolowcowych, w których ziarna nieobtoczone (kanciaste) przeważają nad ziarnami częściowo obtoczonymi i obtoczonymi.

WNIOSKI

Zasadnicza wartość przeprowadzonych badań granulometrycznych polega na uzyskaniu charakterystyki teksturalnej badanych osadów czwartorzędowych. Pozwala ona w szerokim zakresie śledzić rozwój sedymentacji od środowiska glacialnego z ciągłym przejściem do rzecznoego oraz eolicznego. Wykresy probabilistyczno-kumulacyjne, interpretowane według zasady G.S. Vishera (1969),

obrazują w miarę wszechstronnie sekwencje rozwoju i zmiany sedymentacji oraz ząbienie facjalne rozpatrywanych utworów. Wydzielenie w składzie ziarnowym osadów różnych populacji, odpowiadających różnym mechanizmom transportu, może być podstawą dla opisów regionalnych związanych z lądolodem.

Należy podkreślić jednak, że analizy granulometryczne nie są na tyle czułe, by wykazać genetyczne zróżnicowanie osadów rejonu Gozdnicy, upodobnionych w wyniku wielokrotnego przerobienia w rozmaitych warunkach sedymentacji. W związku z analogiami podobieństwa wykształcenia granulometrycznego utworów pradoliny Kwisy stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty), osadów tarasu o wysokości 12–18 m n.p. Nysy Łużyckiej i piasków eolicznych skuteczne dla ich kartograficznego wyróżnienia w terenie okazały się kryteria sedymentologiczne i paleogeograficzne zastosowane przez J. Trzepierczyńskiego (*Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów* w skali 1:25 000, ark. Polana–Sobolice z 1978 r.).

Instytut Geologii
Uniwersytetu Śląskiego
Sosnowiec, ul. Mielczarskiego
Nadesłano dnia 8 lipca 1980 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALLEN J.R.L. (1965) – A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. *Sedimentology*, **5**, p. 89–191.
- FOLK R.L., WARD W.C. (1957) – Brazos River bar, a study in the significance of grain-size parameters. *J. Sed. Petrol.*, **27**, p. 3–27.
- FRIEDMAN G.M. (1961) – Distinction between dune, beach and river sands from their textural characteristics. *J. Sed. Petrol.*, **31**, p. 514–529.
- GRADZIŃSKI R., KOSTECKA A., RADOMSKI A., UNRUG R. (1976) – *Sedymentologia*. Wyd. Geol. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1965) – Zagadnienie podziału zlodowacenia środkowopolskiego na przedpolu Sudetów Zachodnich. *Czas. Geogr.*, **36**, p. 155–168, z. 2.
- RACINOWSKI R., RZECHOWSKI J. (1960) – Próba wykorzystania stopnia obtoczenia ziarn skalnych dla genetycznej klasyfikacji osadów plejstocenijskich. *Ann. UMCS Sec. B*, **13**, p. 107–116, nr 4.
- RUEGG G.H.J. (1977) – Features of Middle Pleistocene sandur deposits in the Netherlands. *Geologie en Mijnbouw*, **56**, p. 5–24, nr 1.
- VISHER G.S. (1969) – Grain-size distributions and depositional processes. *J. Sed. Petrol.*, **39**, p. 1074–1106.

Доминик ЮРА, Януш ТШЕПЕРЧЫНСКИ

ТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ПОРОД В РАЙОНЕ ГОЗДНИЦЫ

Резюме

В статье приводится характеристика текстур по 150 анализам зернистости пород геологических звеньев, выделенных в процессе картографических работ¹.

Валунная глина южного района имеет песчано-гравийное строение с полимодальным распределением зерен (фиг. 2, кривая 1) и представляет собой донную морену. Глина северного района песчаная с унимодальным сплюснутым распределением.

Водноледниковые пески и гравий представлены тремя гранулометрическими типами: крупнозернистого, мелкозернистого гравия и крупнозернистых песков. Величина ϕ (фиг. 2, кривая 2) для этих пород свидетельствует о четырех популяциях (волочение, сальтация, взвесь и ледниковая) транспортируемого осадка при дефиците крупнопесчаной фракции.

Пески и суглинки прадолины Квисы отличаются (фиг. 2, кривая 3) симметрично крупным распределением модального класса для $\phi = 2$. Графики для песчано-гравиевых отложений близки к четырехпопуляционным кривым водноледниковых пород.

Пески и гравий аккумуляционной террасы высотой 12—18 м над уровнем Нысы Лужыцкой (фиг. 2, кривая 4) имеют $\phi = 0$ для крупных зерен и $\phi = 3,25$ для мелких зерен. Это отвечает популяции песка переносимого в основном путем сальтации.

Пески и гравий террасы высотой 3—7 м над уровнем Нысы Лужыцкой (фиг. 2, кривая 5) отличаются таким типом кривых, которые позволяют относить их к русловым отложениям, отложенным в виде меандровых отmelей.

Золовые пески (фиг. 2, кривая 6) имеют точку перелома для кривых зерен $\phi = 0$, что свидетельствует о однородной интенсивной дефляции.

Пески и гравий террасы, высотой 0,5—3 м над уровнем Нысы Лужыцкой (фиг. 2, кривая 7) образовались в русле меандрирующей реки ($\phi = 0$) или принадлежат к внерусловым породам ($\phi = 2$ или 3,25).

Для сравнения анализированных пород данные анализа представлены в виде гистограмм (фиг. 3), на которых показаны коэффициенты зернистости: GSS, GSO, GSP и GSK.

Выполненные исследования позволили сделать вывод о том, что методы гранулометрического анализа не настолько чувствительны, чтобы по ним можно было судить о генезисе осадков района Гоздницы, уподобившихся друг другу в результате многократной переработки в различных седиментационных условиях. Ввиду аналогичного гранулометрического состава пород прадолины Квисы мазовецко-подлясского межледниковья (Варты) с породами террасы высотой 12—18 м над уровнем Нысы Лужыцкой и золовыми песками, для картографического их выделения действенным оказались седиментологические и палеогеографические критерии.

¹ Исходный материал для статьи был собран в процессе составления Детальной Геологической Карты Судет в масштабе 1:25 000 лист Поляна—Соболице по заказу Геологического Института.

Dominik JURA, Janusz TRZEPIERZYŃSKI

TEXTURAL FEATURES OF QUATERNARY DEPOSITS IN THE GOZDNICA REGION

Summary

Geological units differentiated in the course of geological mapping are characterized on the basis of 150 granulometric analyses¹.

Till from southern Gozdnica region is sandy-gravel, with polymodal grain-size distribution (Fig. 2, curve 1), and it represents bottom moraine, whereas that from the northern region is sandy, with unimodal, flattened grain-size distribution.

Three granulometric types of fluvio-glacial sands and gravels are differentiated: coarse- and fine-grained gravels and coarse-grained sands. Phi values obtained for these deposits (Fig. 2, curve 2) indicate the presence of four population of transported sediments (dragging, saltation, suspension and glacial), with shortage of coarse sand fraction.

Sands and muds of the Kwisa ancient valley are characterized by symmetrically steep distributions (Fig. 2, curve 3), with modal class for phi equal 2. Graphs for sandy-gravel deposits are similar to four populations curves of fluvio-glacial deposits.

Sands and gravels of aggradational, 12–18 m terrace of the Nysa Łużycka River are characterized by $\phi = 0$ for coarse grains and $\phi = 3.25$ for fine ones. Such values correspond to sand mainly transported by saltation.

Sands and gravels of 3–7 m terrace of the Nysa Łużycka River (Fig. 2, curve 5) are characterized by the type of curve typical of channel sediments deposited in ox-bow bars.

Eolian sand (Fig. 2, curve 6) are characterized by break point for coarse grains with $\phi = 6$, indicating uniform, high intensity of deflation.

Sands and gravels of 0.5–3.0 m terrace of the Nysa Łużycka River (Fig. 3, curve 7) may be treated as deposits of channel of meandering river ($\phi = 0$) or outside-channel deposits ($\phi = 2$ or 3.25).

In order to compare the studied deposits, the results of analyses were plotted in the form of histograms (Fig. 3) of individual granulation indices: GSS, GSO, GSP, and GSK.

The methods of granulometric analyses appeared insufficiently sensitive to show differences in origin of deposits made similar to one another by repeated reworking under different sedimentary conditions in the Gozdnica area. Because of similarities in granulometric developments, sedimentological and paleogeographic criteria were used. The latter appeared effective for differentiation of Masovian-Podlasiian (Warta) Stadial deposits of the Kwisa River valley, those of 12–18 m terrace of the Nysa Łużycka River and eolian sands in the field in the course of the mapping works.

¹ Field data presented here were gathered in the course of preparation of the Polana–Sobolice sheet of the Detailed Geological Map of the Sudety Mts in the scale 1:25000 for the Geological Institute.