

MIROŚŁAWA MICHAŁOWSKA, SZYMON UŚCINOWICZ

Oddział Geologii Morza Inst. Geol.

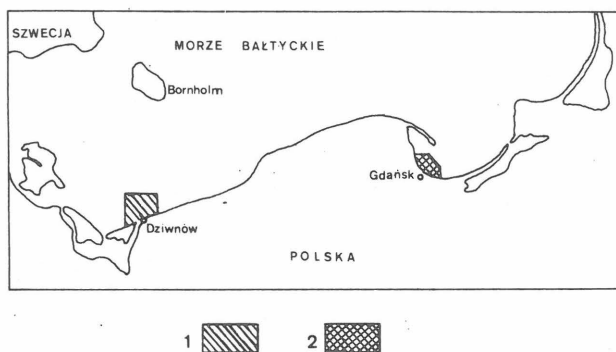
**OBTOCZENIE I CHARAKTER POWIERZCHNI ZIARN KWARCU
W GLINACH ZWAŁOWYCH I PIASKACH MORSKICH
REJONÓW DZIWNOWA I ZATOKI GDAŃSKIEJ**

UKD 552.517.4:549.514.51:551.351.2(438.252 – 261.241.04)

Celem niniejszego artykułu jest charakterystyka porównawcza stopnia obtoczenia i charakteru powierzchni ziarn kwarcu w glinach zwałowych i piaskach morskich z powierzchni dna morskiego, głównie powstałych z rozmy-

cia tych glin. Określono też rodzaj i wielkość zmian morfologii ziarn kwarcu, zachodzących w płytkowodnym środowisku morskim.

W rejonie Dziwnowa i zachodniej części Zatoki Gdań-



Ryc. 1. Lokalizacja rejonów badań

1 – rejon Dziwnowa, 2 – zachodnia część Zatoki Gdańskiej

Fig. 1. Location of the studies areas

1 – Dziwnowo region, 2 – western part of Gdańsk Bay

skiej (ryc. 1) dno morskie przeważnie pokrywają osady piaszczyste o różnorodnym uziarnieniu oraz lokalnie osady piaszczysto-żwirowe. Pod osadami piaszczystymi, o zmiennej miąższości (od ponad 3 m do kilku centymetrów) zalegają na ogół gliny zwałowe (3, 6, 7). Analizy stopnia obtoczenia i charakteru powierzchni ziarn wykonano dla 30 próbek piasków morskich i 10 glin zwałowych, pobranych z dna morskiego w rejonie Dziwnowa oraz dla 30 próbek piasków morskich i 6 glin pobranych z dna zachodniej części Zatoki Gdańskiej. W obu rejonach próbki pobrane były z głębokości morza od 10 do 20 m. Ponadto w zachodniej części Zatoki Gdańskiej przeanalizowano po 3 próbki z dwu poziomów glin zwałowych i 3 z piasków fluwioglacjalnych pobranych z Klifu Orłowskiego.

Badania morfologii ziarn kwarcu prowadzono pod mikroskopem stereoskopowym przeglądając po 300 ziarn frakcji 0,5–0,25 mm każdej próbki. Obtoczenie określano według wzorca Russela, Taylora, Pettijohna, natomiast charakter powierzchni ziarn (morfoskopie) określano według pięciostopniowej skali L.B. Ruchina (9) w modyfikacji R. Kotlińskiego (4).

W pracy wykorzystano wyniki analiz wykonane przez autorów w trakcie realizacji tematów: „Mapa osadów dennych w skali 1:200 000, arkusz Dziwnów” (3) oraz „Model przestrzenny procesów sedymentacyjnych w Zatoce Gdańskiej” (8).

WYNIKI BADAŃ

Rejon Dziwnowa

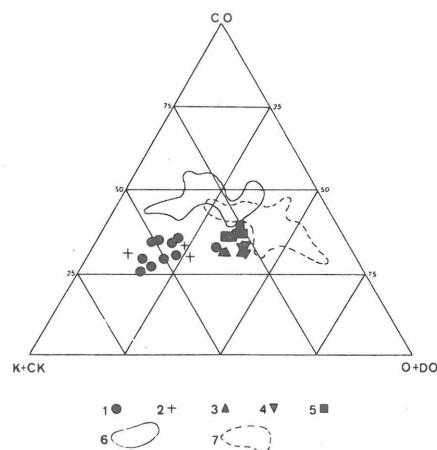
Z przeprowadzonych analiz wynika, że w rejonie Dziwnowa gliny zwałowe charakteryzują się następującymi cechami:

1) małym zróżnicowaniem stopnia obtoczenia i charakteru powierzchni ziarn pomiędzy poszczególnymi próbkami,

2) wyraźną przewagą ziarn kanciastych i częściowo kanciastych (K + CK) przy znacznym udziale ziarn częściowo obtoczonych (CO),

3) wyraźną przewagą ziarn o powierzchni silnie urzeźbionej (tab. I).

Piaski morskie z tego rejonu odznaczają się przewagą ziarn częściowo obtoczonych, dominują one w 97% próbek. Podobnie jak w glinach, również w piaskach mor-



Ryc. 2. Obtoczenie ziarn kwarcu piasków morskich i glin zwałowych w rejonie Dziwnowa i zachodniej części Zatoki Gdańskiej

1 – glina zwałowa z dna akwenu w rejonie Dziwnowa, 2 – piaski fluwioglacjalne z klifu orłowskiego, 3 – glina zwałowa górna z klifu orłowskiego, 4 – glina zwałowa dolna z klifu orłowskiego, 5 – glina zwałowa z dna Zatoki Gdańskiej, 6 – piaski morskie z rejonu Dziwnowa, 7 – piaski morskie z zachodniej części Zatoki Gdańskiej

Fig. 2. Roundness of quartz grains from marine sands and tills in the Dziwnowo region and western part of the Gdańsk Bay

1 – till from seafloor in Dziwnowo area, 2 – fluvioglacial sands from Orłowo cliff, 3 – upper till from Orłowo cliff, 4 – lower till from Orłowo cliff, 5 – till from seafloor in Gdańsk Bay, 6 – marine sands from Dziwnowo region, 7 – marine sands from western part of Gdańsk Bay

skich najliczniej występują ziarna o powierzchni silnie urzeźbionej, udział ich jest jednak mniejszy niż w glinach. W piaskach występują też często ziarna o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej, dominują one w 23% analizowanych próbek, a w pozostałych stanowią drugą ilościowo grupę.

W stosunku do glin zwałowych piaski morskie zawierają przeciętnie o 18% mniej ziarn kanciastych i częściowo kanciastych, a więcej ziarn częściowo obtoczonych. Zauważa się również spadek zawartości ziarn o powierzchni silnie urzeźbionej i jamistej (przeciętnie o ok. 15% i 9%), przy wzroście udziału ziarn o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej. Charakterystyczną cechą piasków morskich jest również większa (niż w glinach) zmienność zawartości ziarn w poszczególnych klasach obtoczenia i morfoskopii. Wymienione różnice pomiędzy obtoczeniem ziarn kwarcu z glin zwałowych i piasków morskich powodują, że na wykresie trójkątnym (ryc. 2) pole rozrzutu tych cech dla próbek piasków jest większe niż pole glin, przy czym przesunięte jest ono w stronę ziarn częściowo obtoczonych oraz obtoczonych i dobrze obtoczonych.

Zatoka Gdańska

Cechy ziarn kwarcu glin zwałowych występujących w dnie zachodniej części Zatoki Gdańskiej oraz glin obu poziomów występujących w Klifie Orłowskim są bardzo podobne. Odznaczają się one:

1) małym zróżnicowaniem stopnia obtoczenia i struktury powierzchni ziarn kwarcu pomiędzy poszczególnymi próbkami,

2) dużym udziałem ziarn obtoczonych i dobrze obtoczonych, a także częściowo obtoczonych,

Tabela I

MORFOLOGIA ZIARN KWARCU GLIN ZWAŁOWYCH I PIASKÓW MORSKICH REJONU DZIWNOWA
(frakcja 0,5–0,25 mm)

Rodzaj osadu	Ilość analiz	Obtroczenie ziarn kwarcu			Struktura powierzchni ziarn kwarcu				
		K+CK %	CO %	O+DO %	gładka błyszcząca %	szorstka drobno- chropowata %	jamista %	skorodo- wana %	silnie urzeźbiona %
gliny	10	34,0–57,6* 48,3**	25,7–36,3 31,5	15,3–34,0 20,2	0,3–2,7 1,8	7,7–19,7 13,4	10,7–30,0 18,9	0,3–7,7 2,2	48,0–73,3 63,7
piaski morskie	30	15,0–47,7 30,4	39,3–55,0 47,8	9,3–37,3 21,8	0,0–4,3 1,6	25,3–58,7 39,4	2,7–15,3 9,1	0,0–6,0 1,7	31,7–67,7 48,6

Objaśnienia: K+CK – ziarna kanciaste i częściowo kanciaste,
CO – ziarna częściowo obtoczone,
O+DO – ziarna obtoczone i dobrze obtoczone,

* – wartości ekstremalne,
** – wartość średnia.

3) nieznaczną przewagą ziarn o powierzchni silnie urzeźbionej przy znacznym udziale ziarn o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej i jamistej (tab. II).

Gliny z zachodniej części zatoki różnią się od glin z rejonu Dziwnowa mniejszą zawartością ziarn kanciastych i częściowo kanciastych (średnio o ok. 18–22%), przy większym udziale ziarn obtoczonych i dobrze obtoczonych oraz mniejszym udziale ziarn o powierzchni silnie urzeźbionej (średnio o ok. 20–29%), a większym – udziale ziarn o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej. Piaski fluwioglacjalne występujące w Klifie Orłowskim wyróżniają się przewagą ziarn kanciastych i częściowo kanciastych o powierzchni silnie urzeźbionej.

W piaskach morskich zachodniej części zatoki najlicniejszą grupę stanowią ziarna obtoczone i dobrze obtoczone, przy znacznym udziale ziarn częściowo obtoczonych. Ziarna obtoczone i dobrze obtoczone oraz niektóre częściowo obtoczone mają powierzchnię szorstką drobnochropowatą, czasem jamistą. Ziarna kanciaste i częściowo kanciaste oraz większość ziarn częściowo obtoczonych ma powierzchnię silnie urzeźbioną. Ziarna o powierzchni silnie urzeźbionej tylko nieznacznie przeważają nad ziarnami o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej (tab. II). Podobnie jak w rejonie Dziwnowa charakterystyczną cechą piasków zachodniej części zatoki jest także znaczne zróżnicowanie stopnia obtoczenia i struktury powierzchni ziarn kwarcu pomiędzy poszczególnymi próbkami.

Porównując stopień obtoczenia i charakter powierzchni ziarn kwarcu glin zwałowych i piasków morskich z zachodniej części zatoki i z rejonu Dziwnowa obserwuje się podobne tendencje zmian. W piaskach morskich zmniejsza się udział ziarn kanciastych i częściowo kanciastych średnio o ok. 10–14%, a wzrasta udział ziarn częściowo obtoczonych oraz obtoczonych i dobrze obtoczonych. Zmniejsza się również zawartość ziarn o powierzchni silnie urzeźbionej. W zatoce zmiany te są jednak mniejsze od obserwowanych w rejonie Dziwnowa.

WNIOSKI

Porównując cechy morfologiczne ziarn kwarcu obu badanych akwenów (rejonu Dziwnowa i Zatoki Gdańskiej) stwierdzono, że przeciętna zawartość ziarn kanciastych i częściowo kanciastych w piaskach morskich jest niższa niż w porównaniu z zawartością w glinach zwałowych, natomiast średni udział ziarn częściowo obtoczonych, obtoczonych i dobrze obtoczonych jest wyższy w piaskach morskich. Ponadto piaski zawierają mniej,

niż gliny, ziarn o powierzchni silnie urzeźbionej i jamistej, a więcej ziarn o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej. Ziarna o powierzchni gładkiej – błyszczącej i skorodowanej występują na ogół zarówno w piaskach morskich, jak i glinach, w niewielkich ilościach.

Ziarna kwarcu piasków morskich zachodniej części Zatoki Gdańskiej wykazują większe podobieństwo do ziarn z glin niż piaski z rejonu Dziwnowa. Sugeruje to, że piaski zachodniej części zatoki głównie powstały bezpośrednio z rozmycia miejscowych glin zwałowych, a osady fluwioglacjalne nie mają większego znaczenia jako źródło materiału okrucowego. Wpływ procesów obróbki ziarn zachodzących w środowisku morskim przeważnie w strefie brzegowej, w czasie transportu osadów przez fale i prądy przyboju, zaznaczył się wzrostem stopnia obtoczenia i częściowym wygładzeniem powierzchni ziarn. Procesy obróbki zachodzą jednocześnie i zachodziły w dawnych strefach brzegowych, w czasie ich przemieszczania się wywołanego zmianami poziomu morza podczas holocenijskich transgresji Bałtyku południowego. W warunkach Zatoki Gdańskiej procesy te były zbyt słabe, aby w zdecydowany sposób wpłynąć na kształt i charakter powierzchni ziarn.

W rejonie Dziwnowa ziarna piasków morskich wykazują mniejsze niż w zachodniej części zatoki podobieństwo do ziarn z glin zwałowych. W stosunku do glin zwałowych piaski morskie zawierają o 17,9% więcej ziarn częściowo obtoczonych oraz obtoczonych i dobrze obtoczonych oraz o 26% więcej ziarn o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej. W piaskach morskich zachodniej części zatoki w stosunku do glin zwałowych tego rejonu ziarn częściowo obtoczonych, obtoczonych i dobrze obtoczonych przeciętnie jest ok. 11,5% więcej, a ziarn szorstkich drobnochropowatych, średnio ok. 0,5% więcej. Wskazuje to, że w rejonie Dziwnowa występowały w holocenie procesy obróbki ziarn bardziej intensywne niż w zachodniej części zatoki. Występowanie w piaskach morskich rejonu Dziwnowa znacznie większych ilości (niż w glinach) ziarn o powierzchni szorstkiej drobnochropowatej, matowej, charakterystycznej dla środowiska eolicznego (1, 2) pozwala przypuszczać, że osady te okresowo mogły podlegać lokalnym procesom eolicznym.

W obu omawianych rejonach stwierdzono, iż piaski morskie odznaczają się dużo większym, niż gliny zwałowe, zróżnicowaniem cech morfologicznych (obtroczenia i morfoskopii) ziarn kwarcu, co wyraża się m.in. większym polem rozrzutu punktów na diagramie trójkątnym (ryc. 2). Jest to głównie spowodowane selekcją ziarn zależną od kształtu, zachodzącą w procesach transportu (10, 11).

Tabela II

MORFOLOGIA ZIARN KWARCU GLIN ZWAŁOWYCH I PIASKÓW MORSKICH ZATOKI GDAŃSKIEJ
(frakcja 0,5–0,25 mm)

Rodzaj osadu		Ilość analiz	Obtroczenie ziarn kwarcu			Struktura powierzchni ziarn kwarcu				
			K+CK %	CO %	O+DO %	gładka błyszcząca %	szorstka drobno-chropowata %	jamista %	skorodowana %	silnie urzeźbiona %
Klif Orłowski	glina górna	3	27,7–32,7 30,9	32,3 32,3	35,0–40,0 36,8	0,7–1,3 1,0	26,3–33,3 29,3	20,3–23,3 21,7	2,7–7,7 5,2	36,3–46,7 42,8
	glina dolna	3	25,7–27,3 26,3	32,0–34,0 33,3	40,0–40,7 40,4	0,0–1,3 0,8	24,7–30,3 26,9	20,7–30,7 23,5	11,3–16,7 14,0	33,3–37,3 34,8
	piaski fluwioglacjalne	3	42,4–58,3 47,8	30,7–34,0 32,0	10,3–26,7 20,2	0,0–0,3 0,1	8,3–20,3 15,3	17,0–26,7 20,5	6,3–13,7 9,9	46,0–68,3 54,2
Dno Zatoki Gdańskiej	glina	6	25,0–30,0 27,9	36,3–40,0 37,5	32,3–36,7 34,6	1,7–2,3 1,9	29,7–36,7 32,8	14,7–20,0 17,6	2,0–9,0 4,6	36,7–49,0 43,1
	piaski morskie	30	7,6–33,3 16,8	29,3–47,3 38,6	23,7–63,0 44,6	1,0–13,3 4,8	13,7–50,3 30,1	10,3–38,3 20,8	0,0–19,7 5,8	22,7–62,0 38,5

Przedstawione wyniki badań są zbliżone z zależnościami pomiędzy obróbką ziarn kwarcu z glin zwałowych czynnych klifów i współczesnych piasków plażowych, podanymi przez B. Krygowskiego (5).

Zaznaczające się podobieństwo morfologii ziarn kwarcu piasków morskich do ziarn z glin zwałowych wynika z niewielkiego wpływu środowiska morskiego na kształt ziarn. Fakt ten oraz procesy selekcji ziarn prowadzące do koncentracji ziarn obtoczonych oraz dobrze obtoczonych lub kanciastych i częściowo kanciastych sprawia, że niemożliwe jest jednoznaczne ustalenie cech charakterystycznych stopnia obtoczenia i charakteru powierzchni ziarn, typowych dla płytkowodnego środowiska Bałtyku południowego. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że na obszarze Bałtyku południowego, w rejonach, gdzie osady piaszczyste pochodzą bezpośrednio z rozmycia osadów plejstoceńskich, morfologia ziarn kwarcu jest dobrym wskaźnikiem dla określenia materiału źródłowego piasków morskich.

LITERATURA

- Bond G. – Surface textures of sand grains from The Victoria Falls area. J. of Sedim. Petrology. 1954 No. 3.
- Cziczago W.P. – Metody izuczenija powierzchni piaszczianych ziarn dla opriedielenija gieniezisa czetwierticznych otłożenii. Materiały o gieniezisie i litologii czetwr. otłoż. AN BSSR Mińsk 1961.
- Jurowska Z. – Mapa osadów dennych w skali 1:200 000 arkusz Dziwnów. Arch. OGM IG Sopot 1980.
- Kotliński R., Pieczka F.B. – Zakres badań laboratoryjnych morskich osadów dennych. Instrukcje i met. badań geol. 1977 z. 34.
- Krygowski B. – Graniformometria mechaniczna – teoria, zastosowanie. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wyzd. Mat.-Przyr., 1964 t. II z. 4.
- Pieczka F.B. – Budowa geologiczna dna płytkorówni i skłonu Zatoki Gdańskiej (charakterystyka wstępna w świetle wyników analizy makroskopowej próbek rdzeniowych). Kwart. Geol. 1978 nr 2.
- Pieczka F.B. – Geomorfologia i osady denne Basenu Gdańskiego. Peribalticum 1980.

- Pieczka F.B. – Model przestrzenny procesów sedymentacyjnych w Zatoce Gdańskiej. OGM IG Sopot (w druku).
- Ruchin L.B. – Osnovy litologii. Izd. Niedra, Leningrad 1969.
- Ulst W.G. – Differenciacija piaszczanogo materiała po formie ziarn w priobieżno-morskich usłowijach. Baltica 1965 vol. 2.
- Uściniowicz S. – Obtroczenie ziarn kwarcu jako wskaźnik dynamiki osadów piaszczystych południowego Bałtyku. Kwart. Geol. 1980 nr 4.

SUMMARY

The paper presents comparative characteristics (roundness and surface structure) of quartz grains from tills and marine sands in Dzwino area and western part of the Gdańsk Bay (Fig. 1). Marine sands occurring there are mainly the result of washing of tills. Analyses were made under stereoscopic microscope. Roundness of grains was determined with the use of standard of Russel, Taylor and Pettijohn, and structure of surface – with the use of the L.B. Ruchin (1969) scale as modified by R. Kotliński and F.B. Pieczka, 1977), identifying grains with: 1) smooth – glittering, 2) rough – fine-rough, 3) cavernaceous, 4) corroded, and 5) high-relief surface.

The studies showed that in relation to tills the marine sands are impoverished in angular and subangular grains with high-relief surface at the advantage of subrounded, rounded and well-rounded grains with rough, fine-rough surface. The range of these changes (Tables 1, 2) indicates that sands of the Gdańsk Bay originated directly from washing of tills, whereas grains of sands from the Dzwino area were seasonally subjected to reworking in eolian environment also.

In both areas, marine sands are characterized by much higher variability in roundness of grains between individual samples than the tills (Fig. 2, Tables 1, 2). This is mainly due to selection of grains, depending on their shape, in the course of their transport.

The obtained results show that it is not possible to establish grain types unequivocally typical of shallow marine environment of southern Baltic on the basis of the degree of roundness and structure of surface.