JAN MORAWSKI
Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie

CHARAKTERYSTYKA PIASKÓW STREFY LITORALNEJ MORZA DOLNOOLIGOCEŃSKIEGO NA LUBELSZCZYŹNIE

ZALEW DOLNOOLIGOCEŃSKI, który wtargnął od wschodu i północy na kredowe osady płyty lubelskiej, pozostawił w północnej i środkowej Lubelszczyźnie dość grubą serię osadów piaszczystych. W środkowej części tego obszaru osady morskie dolnego oligocenu akumulowały w strefie litoralnej zbiornika morskiego. Seria piasków glaukonitowych ma tu stosunkowo niewielką miąższość (3, s. 85) wynoszącą przeciętnie niewiele ponad 5 m, jedynie w okolicy Lubartowa miąższość osadów dolnooligoceńskich jest większa, ale w warstwach stropowych wyraźnie zaznaczają się pręgi faliste (ripplemarki) świadczące o niewielkim oddaleniu tego obszaru od brzegu morza.

Ku południowi utwory oligoceńskie wyklinowuja się, natomiast w kierunku północno-zachodnim i ku północy miąższość osadów dolnooligoceńskich wzrasta i w okolicy Warszawy dochodzi według badań E. Rühlego (6, s. 163) do 80 m. Piaski dolnooligoceńskie są na tym terenie wyjątkowo ubogie w skamieniałości morskie, makrofauny i mikrofauny nie spotyka się. W piaskach występują natomiast licznie żwiry tworzące niekiedy nawet warstewki i soczewki. Średnica żwirów wynosi przeciętnie od kilku milimetrów do ok. 3 cm. Głównymi składnikami żwirów są kwarce żyłowe, których ilość wynosi od 60% (Góra Puławska) do 91% (Dziewicza Góra koło Chełma), i lidyty od 2,1% (Lubartów) do 23% (Góra Puławska). Pozostałymi zaś składnikami są: (3, s. 96) krzemienie szare w ilości od 2 do 14%, krzemienie i rogowce brunatne, których ilość dochodzi do 2%, rogowce zielone do 7% oraz gezy i piaskowce kwarcytowe do 2%. Żwiry są doskonale obtoczone, kanciastych składników nie spotyka się, procent żwirów częściowo obtoczonych waha się w granicach od 4 (Dziewicza Góra) do 15% (Lubartów), obtoczonych zaś od 85% (Lubartów) do 96% (Dziewicza Góra).

Na ogół nieco lepsze obtoczenie żwirów zaznacza się w osadach dolnego oligocenu występujących we wschodniej części Lubelszczyzny, co jest uwarunkowane prawdopodobnie samym składem żwirów. Zauważyć bo-

SKŁAD MINERALNY PIASKÓW STREFY LITORALNEJ MORZA DOLNOOLIGOCEŃSKIEGO NA LUBELSZCZYŹNIE*

Miejscowość	Skład procentowy objętościowo					Minerały akcesoryczne i uwagi
	Kwarc	Glaukonit	Skalenie	Limonit	Kalcyt	
Góra Puławska	57	41	—	2	—	Liczne ziarna cyrkonu, mniej liczne ziarna rutylu, granatu, okruchy rogowców, mikroklin, albit.
Snopków	65	34	1	—	—	Skaleń występuje w postaci mikroklinu i albitu.
Jakubowice Końskie	50	48	—	2	—	Glaukonit jest nieco zlimonityzowany; akcesorycznie występuje mikroklin, cyrkon i minerały ilaste.
Lubartów	74	16	6	—	2	Skaleń należy do mikroklinu. Akcesorycznie pojawia się piryt i cyrkon.
Pawłów	39	60	—	1	—	Akcesorycznie pojawia się mikroklin, muskowit i cyrkon.
Dziewicza Góra	76	18	2	1	—	Akcesorycznie pojawia się cyrkon i muskowit.

* Z wyjątkiem Dziewiczej Góry wyniki analiz mineralogicznych podano wg M. Turnau-Morawskiej.

wiem można wyraźną zależność stopnia obtoczenia od składu petrograficznego żwirów, im więcej jest w żwirach kwarców żyłowych, a więc składników najodporniejszych, tym więcej obtoczone jest ziarno. Zależność ta wskazuje na eliminowanie w czasie transportu składników mniej odpornych. Stopień obtoczenia żwirów z piasków dolnooligoceńskich wzrasta na terenie środkowej Lubelszczyzny na ogół od zachodu ku wschodowi, co w pewnym stopniu może także wskazywać i na kierunek transportu żwirów.

Głównymi składnikami piasków dolnooligoceńskich strefy litoralnej są dwa minerały: detrytyczny kwarc i autigeniczny glaukonit (tab). Kwarc występuje w dwóch odmianach — w ziarnach przezroczystych dobrze obtoczonych o błyszczących powierzchniach i w postaci kwarcu nieco zadymionego, słabiej wypolerowanego o połysku tłustawo-matowym.

Glaukonit występuje w stosunkowo dużych ilościach od 16% w gruboziarnistych piaskach z Lubartowa do 60% (Pawłów), nadaje on piaskom zielonotrawiastą barwę. Procentowa ilość glaukonitu w osadzie jest w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalna do wielkości ziarn kwarcu, wskutek tego osady drobnoziarniste mają bardziej intensywną barwę zieloną. W piaskach dolnooligoceńskich, zwłaszcza we frakcjach drobniejszych, glaukonit występuje w postaci ziarn i drobniutkiego pyłu powstałego prawdopodobnie z mechanicznego roztarcia glaukonitu. Ziarna glaukonitu mają różny pokrój — są okrągłe, amebowate, groniaste, jajowate, rzadziej kanciaste i postrzępione wskutek procesu wietrzenia, część glaukonitów wygląda tak, jakby tworzyły one agregaty złożone z drobniejszych osobników zrośniętych spiralnie lub wzdłuż jednej lub kilku osi. Niektóre ziarna glaukonitu do złudzenia przypominają swoim kształtem skorupki otwornic, zwłaszcza z takich rodzajów, jak: *Anomalina*, *Valvulammina* i *Karreriella* (1). Nie jest wykluczone, że w piaskach dolnooligoceńskich proces glaukonityzacji mógł doprowadzić do utworzenia się glaukonitu wewnątrz skorupek otwornic, a one same uległy następnie zniszczeniu. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że w osadach morskich (7, s. 503) często napotykano odlewy glaukonitowe skorupek otwornic i początkowo przypuszczano nawet na tej podstawie, że wszystkie ziarna glaukonitu powstawały pierwotnie w ten sposób, a dopiero wtórnie uległy zniekształceniu, tak że pochodzenie organiczne zatarło się. Tego zdania byli: J. Murray, A. F. Renard oraz L. W. Collet i G. W. Lee.

Według tych autorów proces tworzenia się glaukonitów przebiegał w 3 fazach: 1) wypełnienie skorupek otwornic przez substancję ilastą; 2) powolne i stopniowe zastępowanie Al_2O_3 przez Fe_2O_3, przy czym tworzy się izotropowy brunatny krzemian żelaza; 3) dopływ potasu i wody konstytucyjnej, ten ostateczny proces nazywa L. W. Collet „glaukonityzacją".

Przeciętna średnica ziarn glaukonitu wynosi ok. 0,1 mm, występują też ziarenka bardzo drobne o średnicy 0,02 mm, spotyka się także dużo ziarn grubszych o średnicy przekraczającej nawet 1,5 mm zwłaszcza w grubo- i średnioziarnistych piaskach z okolic Lubartowa i Chełma. Glaukonit jest w zasadzie świeży i tylko w nielicznych próbkach nieznacznie zlimonityzowany. Źródłem glaukonitu były prawdopodobnie jakieś skały osadowe zawierające rudy żelaza, np. utwory jurajskie z osłony mezozoicznej Gór Świętokrzyskich, być może syderyty ilaste retykoliasu (4). W czasie procesu wietrzenia razem z piaskiem i iłem (7, s. 547) zostają unoszone do morza koloidalne roztwory przede wszystkim krzemionki a ponadto glinki i żelaza. Klastyczny materiał terygeniczny szybko opada w pasie przybrzeżnym.

Ziarnka glaukonitu (8, s. 11) mogą powstać

jako produkt glaukonityzacji rozmaitych klastycznych okruchów mineralnych (biotytu, szkliwa wulkanicznego, grudek ilastych itp.). Przeważnie jednak stanowią one najprawdopodobniej zwarty i stwardniały koagulat subtelnych zawiesin i koloidów pochodzenia kontynentalnego, wytrącony w ruchliwej wodzie morskiej jej elektrolitycznym działaniem.

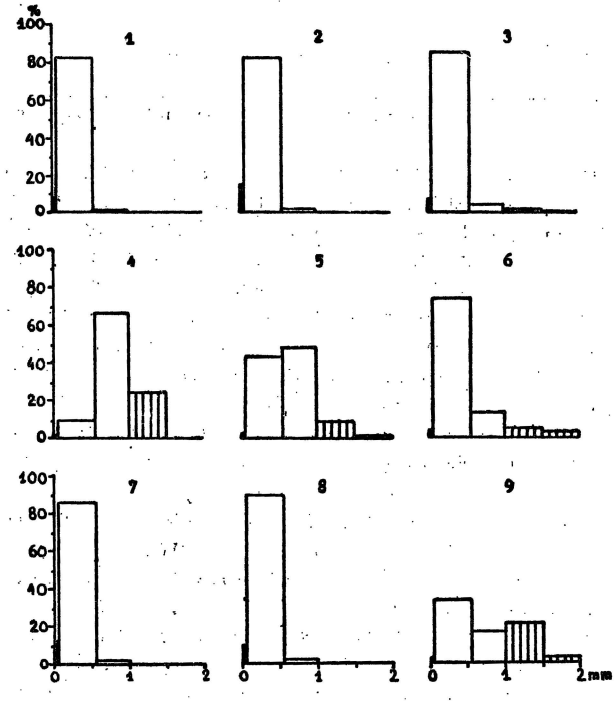
Jak stwierdził K. Smulikowski (7, s. 556), wszelkie żele mineralne w ogólności, w szczególności najbardziej rozpowszechniony żel krzemionkowy, ulegają przy odpowiednich warunkach fizyko-chemicznych na dnie morza przeobrażeniom, mianowicie przyjmują w swój skład znaczne ilości żelaza, a następnie adsorbują z wody morskiej potas. Dzięki tym reakcjom ostatecznie powstaje skomplikowane połączenie adsorbcyjne zwane glaukonitem.

Z minerałów detrytycznych występujących w piaskach oligoceńskich (tab.) należy wymienić skalenie, obok nich występuje piryt i kalcyt, akcesorycznie niekiedy w większej ilości (Góra Puławska) pojawia się cyrkon. Stwierdzono także ziarna rutylu i granatu, blaszki muskowitu, minerały ilaste, okruchy rogowców a ponadto ze skał drobniutkie okruchy opoki, występujące niekiedy w większej ilości.

W piaskach oligoceńskich występujących w spągu sarmatu w miejscowości Gruszów koło Rejowca (10, s. 151), zawierających 30% glaukonitu i 70% kwarcu, stosunek ilościowy minerałów rzadkich obliczony przez M. Turnau-Morawską (po odrzuceniu glaukonitu i tlenków żelaza, w przeliczeniu na sumę 100) przedstawia się następująco: turmalin stanowi 9%, cyjanit 9%, staurolit 11%, piroksen 1%, rutyl 14%, cyrkon 56%.

Minerały akcesoryczne występujące w piaskach dolnooligoceńskich w większości są bardzo odporne na transport i wietrzenie i mogą pochodzić z wielokrotnie przerobionego materiału osadowego. Niektóre minerały akcesorycznych piaskowców glaukonitowych znane są także z osadów kredy lubelskiej środkowej Lubelszczyzny. Rutyl i granat spotyka się w stropowych warstwach kredy w Nasiłowie nad Wisłą, cyrkon zaś stwierdzono (9) w Parchatce, Nałęczowie, Nasiłowie i w miejscowości Krupa pod Rejowcem. W utworach oligoceńskich okolic Chełma analizowanych przez M. Turnau-Morawską (11, s. 383) występuje podobny zespół minerałów jak w piaskach albskich, dysten i staurolit stanowią tu znów charakterystyczny zespół. Wymienione minerały mogły się dostać do utworów oligoceńskich wskutek rozmywania stropu osadów kredowych. Minerałem bardzo odpornym na proces wietrzenia jest cyrkon, mniej trwały jest granat, ale występuje jedynie sporadycznie w okolicach Góry Puławskiej. Skalenie: mikroklin i albit są także najbardziej trwałe z tej grupy glinokrzemianów. Można przypuszczać, że te trwałe minerały raczej nie pochodzą bezpośrednio ze skał magmowych czy metamorficznych, gdyż w tym przypadku zachowałyby się i minerały mniej odporne na procesy wietrzenia, lecz dostały się one do piasków dolnooligoceńskich z wtórnego źródła.

Wnioski dotyczące pochodzenia materiału (11, s. 364—365) opierają się przede wszystkim na założeniu, że osady czerpiące swój materiał okruchowy bezpośrednio ze skał magmowych lub metamorficznych mają urozmaicony skład frakcji ciężkiej, zawierającej zarówno minerały odporne na wietrzenie i transport, jak i mało odporne. Natomiast osady kilkakrotnie przerobione utraciły częściowo materiał mniej wytrzymały na wpływ wietrzenia oraz transportu i zawierają jedynie te składniki, które mogą przetrwać kilka cyklów sedymentacji.



Ryc. 1. Skład granulometryczny piasków dolnooligoceńskich strefy litoralnej z obszaru Lubelszczyzny. Kolorem czarnym oznaczono frakcję poniżej 0,1 mm, frakcja 0,1 mm — kolor biały, frakcja 1,0—2,0 mm — kreski pionowe. Numery oznaczają miejsce pobierania próbek: 1) Góra Puławska, 2) Snopków, 3) Jakubowice Końskie, 4) Lubartów, 5) Kolonia Łucka, 6) Gruszów, 7) okolice Pawłowa, 8) Brzeziny, 9) Dziewicza Góra koło Chełma

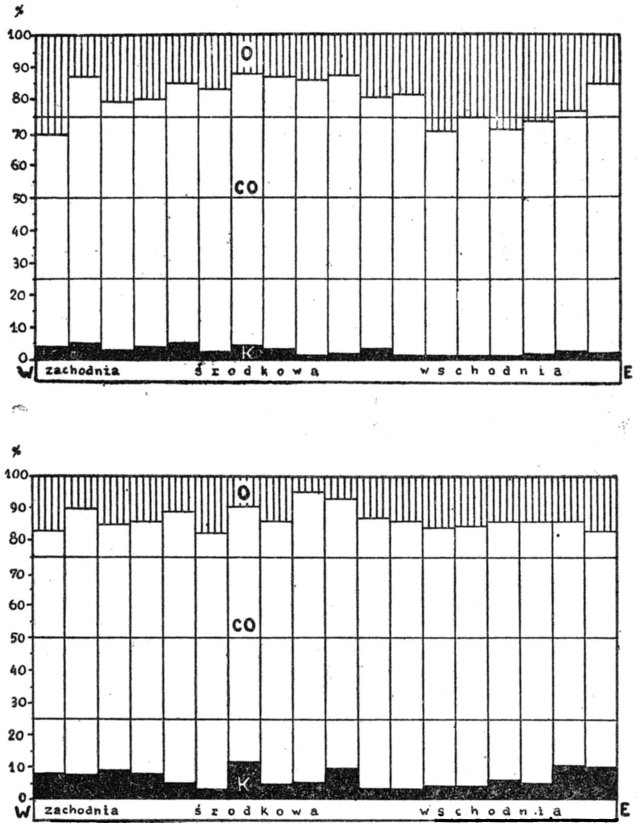
Fig. 1. Granulometrical composition of the lower Oligocene sands of the littoral zone in the Lublin region. Fraction below 0.1 mm — black colour; fraction 0.1 mm — white colour; fraction 1.0—2.0 mm — vertical dashes. Numbers show the points of sampling:

1 — Góra Puławska, 2 — Snopków, 3 — Jakubowice Końskie, 4 — Lubartów, 5 — Kolonia Łucka, 6 — Gruszów, 7 — environs of Pawłów, 8 — Brzeziny, 9 — Dziewicza Góra near Chełm

Stopień wysortowania dolnooligoceńskich piasków glaukonitowych wskazuje (ryc. 1), że stale przeważa w nich frakcja ziarn kwarcu mniejszych od 1 mm, pozostałe frakcje spełniają rolę podrzędną. Jedynie tylko w okolicy Lubartowa i Dziewiczej Góry w piaskach glaukonitowych spotyka się więcej ziarn grubszych o średnicy od 1 do 1,5 mm, a więc piaski te są

słabiej wysortowane niż z innych obszarów Lubelszczyzny środkowej.

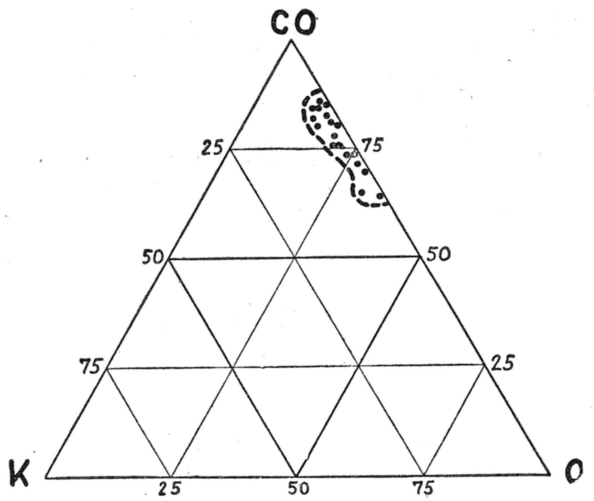
Obok stopnia wysortowania ważną cechą wskazującą na środowisko akumulacji materiału jest stopień obtoczenia ziarn piasku. Obtoczenie piasków dolnooligoceńskich zostało opracowane na podstawie metody polegającej na powiększaniu ziarn kwarcu za pomocą po-



Ryc. 2. Stopień obtoczenia ziarn kwarcu w piaskach dolnooligoceńskich środkowej Lubelszczyzny. U dołu we frakcji 0,25—0,5 mm, u góry we frakcji 0,5—1,0 mm, K — ziarna kanciaste, CO — częściowo obtoczone, O — obtoczone. Próbki z poszczególnych miejscowości Lubelszczyzny uszeregowane na diagramach w kierunku równoleżnikowym, od W ku E. Pod diagramami zaznaczono poszczególne obszary Lubelszczyzny

Fig. 2. Degree of roundness of quartz grains in the lower Oligocene sands of middle part of the Lublin region. Below — in the fraction 0.25—0.5 mm; above — in the fraction 0.5—1.0 mm. K — angular grains, CO — partly rounded grains, O — rounded grains. The samples from several localities of the Lublin region ordered on the diagrame in the parallel direction. Below the diagrams the individual areas of the Lublin region are marked

większalnika fotograficznego (2) i utrwalania kształtów ziarn na papierze fotograficznym, a następnie obliczania ilości poszczególnych typów ziarn. Analizując stopień obtoczenia ziarn kwarcu wzięto pod uwagę dwie frakcje osadu: 0,25—0,50 mm i 0,5—1,0 mm. Ziarna kwarcu podzielono na trzy klasy: 1) ziarna kanciaste, 2) częściowo obtoczone, 3) obtoczone. Wyniki obliczeń z obu frakcji zostały zamieszczone w ujęciu procentowym na dwóch diagramach (ryc. 2), przy czym próbki osadów dolnooligoceńskich pobrane z obszaru Lubelszczyzny środkowej zostały uszeregowane w kierunku równoleżnikowym a to w celu uchwycenia ewentualnych zmian w stopniu obtoczenia ziarna kwarcowego w strefie litoralnej morza dolnooligoceńskiego. Ponadto dla możliwości porównywania obtoczenia kwarców z piasków oligoceńskich z innymi typami osadów morskich i kontynentalnych, wartości obtoczenia zostały naniesione na trójkąt A. Osanna (5, s. 152), na wierzchołkach trójkąta ziarna kanciaste zostały oznaczone literą „K", obtoczone literą „O" a częściowo obtoczone symbolem „CO". Na bokach trójkąta zostały zaznaczone wartości procentowe, a pole trójkąta podzielono (5, s. 197) na cztery trójkąty wewnętrzne, trzy znajdujące się przy wierzchołkach trójkąta a jeden wewnątrz, z kolei trójkąt został podzielony na cztery mniejsze, w re-



Ryc. 3. Obtoczenie ziarna kwarcowych piasków dolnooligoceńskich strefy litoralnej obszaru Lubelszczyzny. Frakcja 0,5—1,0 mm. Linią przerywaną oznaczono granicę pola próbek.

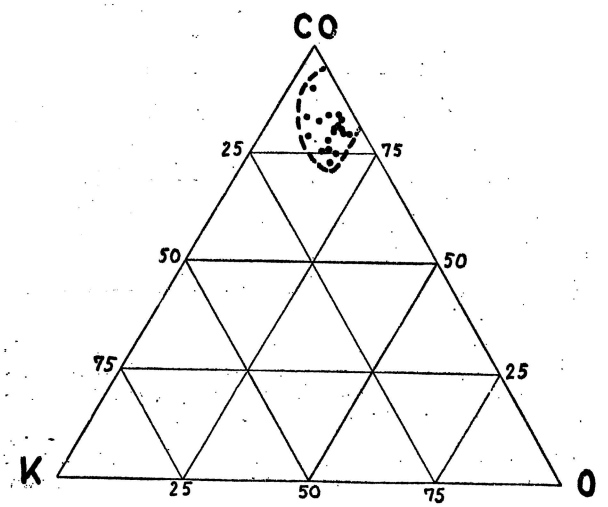
Fig. 3. Grain roundness of the lower Oligocene quartz sands of the littoral zone within the Lublin region. Fraction 0.5—1.0 mm. The boundary of sampling area marked by means of a dashed line

zultacie cały trójkąt został rozbity na szesnaście pól.

Z obliczeń wynika, że we frakcji 0,5—1,0 mm w piaskach oligoceńskich występuje stała przewaga ziarn kwarcu częściowo obtoczonych (CO) i obtoczonych (O), ziarn kanciastych jest niewiele. Procent ziarn kanciastych waha się w granicach od 1 do 5, maksima, to jest po 5% ziarn kanciastych, mają piaski glaukonitowe z okolicy Góry Puławskiej i Lubartowa. Największy procent ziarn częściowo obtoczonych osiągający maksimum 86% spotyka się w piaskach środkowej Lubelszczyzny w okolicach Lubartowa, gdzie zresztą piaski są także słabiej wysortowane i bardziej gruboziarniste. Procent ziarn obtoczonych waha się w granicach od 12% (Lubartów) do 31% (Góra Puławska), większe ilości ziarn kwarcu dobrze obtoczonych występują także na Lubel-

szczyźnie wschodniej zwłaszcza w okolicach Rejowca. Na trójkącie A. Osanna (ryc. 3) ziarna kwarcu z frakcji 0,5—1,0 mm rozmieszczone są w górnej części trójkąta przy wierzchołku oznaczonym symbolem „CO" i grupują się wzdłuż osi (boku) „CO—O".

Stopień obtoczenia ziarn kwarcu we frakcji 0,25—0,50 mm na ogół jest podobny do stopnia obtoczenia we frakcji 0,5—1,0 mm. Różnice polegają przede wszystkim na zwiększeniu się ilości ziarn kanciastych kwarcu, w badanych próbkach frakcji 0,25—0,50 mm i jednoczesnym niewielkim zmniejszeniu się procentu ziarn dobrze obtoczonych. Także i w tej drobniejszej frakcji istnieje stała przewaga ziarn częściowo obtoczonych, która osiąga 90% w piaskach Lubartowa, najmniej ziarn częściowo obtoczonych (73%) występuje w piaskach glaukonitowych Dziewiczej Góry koło Chełma. Procent ziarn kanciastych waha się w granicach od 3 do 11,5%, na ogół mniejsze ilości ziarn kanciastych występują w okolicy Gruszowa i Pawłowa, większe zaś w piaskach Dziewiczej Góry a także Lubartowa, gdzie występuje maksimum ziarn kanciastych, ale



Ryc. 4. Obtoczenie ziarna kwarcowego piasków dolnooligoceńskich strefy litoralnej obszaru Lubelszczyzny. Frakcja 0,25—0,5 mm. Linią przerywaną oznaczono granicę pola próbek.

Fig. 4. Grain roundness of the lower Oligocene quartz sands of the littoral zone within the Lublin region. Fraction 0,25—0,5 mm. The boundary of sampling area marked by means of a dashed line

spotyka się też w tym terenie minimalne ilości ziarn kanciastych w ilości 3%.

Obraz przedstawiający stopień obtoczenia ziarn kwarcu frakcji 0,25—0,50 mm na trójkącie A. Osanna (ryc. 4) przypomina obraz frakcji 0,5—1,0 mm, ale różnica polega przede wszystkim na nieco innym rozmieszczeniu ziarn frakcji 0,25—0,50 mm. Punkty rozmieszczone są w górnej części trójkąta wierzchołkowego (CO), w środkowej i prawej części wierzchołka trójkąta i nie grupują się tak ściśle przy osi (boku) „CO"—„O" jak we frakcji poprzedniej.

Choć nie wykonywano dokładnych obliczeń zmatowienia ziarn, to jednak na zdjęciach piasków można zauważyć, że ilość ziarn o powierzchni matowej nieznacznie maleje w kierunku wschodnim.

Ten fakt mógłby w pewnym stopniu świadczyć o nieco większej odległości strefy akumulacyjnej piasków glaukonitowych od brzegu morza dolnooligoceńskiego we wschodniej Lubelszczyźnie, a więc o większym zasięgu ku południowi morza na tym terenie.

SUMMARY

During the lower Oligocene transgression, across the middle and north Lublin region there ran a littoral zone of Oligocene sea. Within this zone the glauconitic sands were deposited in which the ripple-marks are present till now.

The lower Oligocene deposits are fossil-poor contain, however, the numerous interbeddings and intercalations of gravels. The main components of gravels are: vein quartz and lydites with near by occurring flints, hornstones, quartzitic sandstones and gaizes. Together with detrital quartz authigenic glauconite, amounting even to 60 per cent, occurs. Among detrital minerals of the Oligocene sands should be mentioned: feldspars, pyrite, calcite, zircon, furthemore rutile, garnet, muscovite, as well as the fragments of clayey minerals.

Within the glauconitic sands, the fraction of grains smaller than 1 mm. predominates.

The analysis of the grain shape in the fractions 0.25—0.5 mm. indicates that the partially rounded and rounded grains prevail.

The quantity of dull grains decreases in the samples originating from the eastern part of the Lublin region; it may indicate on the wider, more southern extension of the lower Oligocene sea in this area.

РЕЗЮМЕ

В период нижнеолигоценовой трансгрессии через территорию центральной и северной Любельщизны проходила литоральная зона олигоценового моря. В этой зоне отлагались глауконитовые пески, в которых по сегодняшний день сохранились знаки ряби.

Нижнеолигоценовые отложения бедны окаменелостями, но содержат многочисленные включения и прослойки гравия. Основными компонентами гравия являются жильный кварц и лидиты, среди которых встречаются кремни, роговики, кварцитовые песчаники и гезы. Совместно с детритовым кварцем встречается автигенный глауконит, в количестве, достигающем даже 60%. Из детритовых минералов олигоценовых песков следует назвать полевые шпаты, пирит, кальцит, циркон, затем рутил, гранат, мусковит и частицы глинистых минералов.

В глауконитовых песках преобладает фракция зерен меньше 1 мм. Анализ формы зерен фракций 0,25—0,5 мм и 0,5—1,0 мм показывает, что преобладают зерна частично окатанные и окатанные. Количество матовых зерен уменьшается в пробах из восточной части Любельщизны, что, до некоторой степени, может свидетельствовать о более широком проникновении моря на этой территории в южном направлении.

LITERATURA

1. Cushman J. A. — Foraminifera, their Classification and Economic Use. Cambridge 1950.
2. Morawski J. — Metoda badania morfologii ziarn piasku za pomocą powiększalnika fotograficznego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. X. Lublin 1955.
3. Morawski J. — Z zagadnień sedymentacji i rzeźby trzeciorzędu środkowej i północnej Lubelszczyzny. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XII. Lublin 1957.

4. Pawlica W. — Ilaste rudy żelazne z Starachowic. Spraw. PIG, t. I, z. 1. Warszawa 1920.
5. Rinne F. — Gesteinskunde. Leipzig 1928.
6. Rühle E. — Przegląd wiadomości o podłożu czwartorzędu północno-wschodniej części Niżu Polskiego. IG Biul. 70. Warszawa 1955.
7. Smulikowski K. — O glaukonicie. „Kosmos" t. 49, Lwów 1924.
8. Smulikowski K. — Rozważania na temat glaukonitu. „Przegląd Geologiczny" 1953, nr 2.
9. Sujkowski Zb. — Petrografia kredy Polski. Kreda z głębokiego wiercenia w Lublinie w porównaniu z kredą niektórych innych obszarów Polski. Spraw. PIG, t. VI, Warszawa 1931.
10. Turnau-Morawska M. — Spostrzeżenia dotyczące sedymentacji i diagenezy sarmatu Wyżyny Lubelskiej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. IV. Lublin 1949.
11. Turnau-Morawska M. — Znaczenie analizy minerałów ciężkich w rozwiązywaniu zagadnień geologicznych. „Acta Geol. Pol." vol. V. Warszawa 1955.