

SZYMON UŚCINOWICZ

Instytut Geologiczny

LITODYNAMIKA PODWODNEGO SKŁONU BRZEGOWEGO NA ODCINKU MRZEŻYNO-ROWY

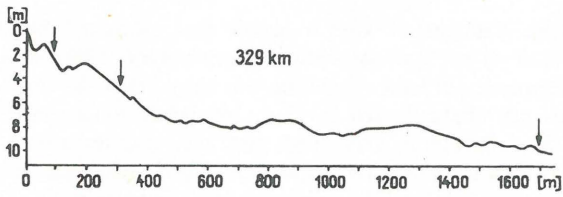
UKD 551.351.1/.2(084.28)(24: 181m7)+ 25: 181km128: 534.642.084 + 551.311(438 - 16) - 17 Mrzeżyno - Rowy)

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie charakterystyki litodynamicznej, a zwłaszcza próba wyznaczenia obszarów abrazji dna i wypadkowych kierunków przemieszczania materiału osadowego w obrębie podwodnego skłonu brzegowego na odcinku od Mrzeżyna na W do Rowów na E.

Pod pojęciem podwodnego skłonu brzegowego - za W.P. Zenkowiczem (18) - rozumie się płytkowodną część dna morskiego, którego rzeźba została utworzona przez fale przy danym poziomie morza. W opisywanym rejonie podwodny skłon brzegowy sięga do głębokości morza rzędu 7-10 m i kończy się (z reguły) wyraźnym załamaniem profilu dna (ryc. 1). Na badanym odcinku szerokość skłonu waha się od 400 do 800 m w części zachodniej i od

700 do 1500 m we wschodniej, a ogólnie jego nachylenia mieszczą się w przedziale od 1:50 do 1:150.

Osady polskiej strefy brzegowej opisywane były w wielu publikacjach, jednak najczęściej dotyczyły one tylko plaży i wydm, natomiast osady podwodnego skłonu brzegowego były opisywane stosunkowo rzadko. Dane dotyczące omawianego odcinka skłonu zawarte są m.in. w publikacjach: A. Krzezińskiej (4), M. Tarnowskiej (15), B. Nowaka (6), R. Racinowskiego (8). Najpełniejszą jednak charakterystykę granulometryczną i mineralogiczną przedstawił R. Racinowski. W stosunku do cytowanych prac, wyniki przedstawiane w niniejszym opracowaniu uzupełniają szczegółową charakterystykę osadów strefy brzegowej oraz ich zróżnicowanie w profilu poprzecznym,



Ryc. 1. Przykład profilu batymetrycznego i schemat opróbowania osadów podwodnego skłonu brzegowego.

Fig. 1. An example of bathymetric section and scheme of sampling of sediments along subaqueous shore slope.

wnosząc wiele nowych danych o zróżnicowaniu osadów wzdłuż podwodnego skłonu brzegowego.

UWAGI METODYCZNE

Prezentowane wyniki badań uzyskano w czasie zestawiania map osadów dennych w skali 1:200 000 arkuszy: Kołobrzeg i Koszalin. Badania terenowe w strefie brzegowej wykonano we wrześniu 1980 r. i w lipcu 1981 r. przy stanie morza 0–1°B. W dniach bezpośrednio poprzedzających prace we wrześniu 1980 r. wiały wiatry z sektora zachodniego o prędkości średniej 4–5 m/s, a w lipcu 1981 r. z kierunków północnych i zachodnich o prędkościach średnich 2–3,5 m/s. Wykonano wówczas echosondaż i pobrano próbki osadów powierzchniowych z głębokości 2, 5 i 10 m na 66 profilach prostopadłych do brzegu. Odległości między profilami wynosiły 2 km.

Ogółem pobrano 191 próbek osadów. Uziarnienie osadów określono przesiewając je przez następujący zestaw sit: 8,0, 4,0, 2,0, 1,0, 0,5, 0,25, 0,125, 0,062 mm. Statystyczne parametry rozkładów wielkości ziarna (M_z , σ_1) wyliczono według wzorów R.L. Folka, W.C. Warda (1957). Zawartość minerałów ciężkich określono dla frakcji 0,25–0,125 mm poprzez rozdzielanie w tetrabromoetanie (c. wł. 3,01 g/cm³). Zakres i metody badań terenowych oraz laboratoryjnych podyktowane były metodyką przyjętą w Oddziale Geologii Morza IG dla sporządzania map osadów dennych Bałtyku południowego w skali 1:200 000.

Wnioskowanie o litodynamice osadów podwodnego skłonu brzegowego wysunięto na podstawie analizy przestrzennej zmienności rozkładów wielkości ziarna i zawartości minerałów ciężkich we frakcji 0,25–0,125 mm. W celu określenia charakteru procesów litodynamicznych wykorzystano również analizę echogramów. Szczególnie przydatne jest określenie ilości i wysokości rew wskazujących na ilość transportowanego osadu. Na echogramach można wyróżnić także wychodnie osadów podłoża (głównie ilastych), obszary pokryte osadami rezydualnymi – grubookruchowymi oraz obszary pokryte piaskiem.

Wypadkowe kierunki przemieszczania osadów wyznaczono na podstawie wykresów średnich ruchomych zawartości frakcji >0,25 mm i 0,125–0,062 mm. Wykresy te, mające na celu uchwycenie generalnego trendu w zróżnicowaniu osadów poprzez wyeliminowanie fluktuacji lokalnych i czasowych (2), wykonano dla frakcji >0,25 mm wzdłuż izobat: 2–5–10 m oraz dla frakcji 0,125–0,062 mm wzdłuż izobat 5 i 10 m. Zawartości frakcji >0,25 i 0,125–0,062 mm uśredniano dla odcinków 12 km.

WYNIKI BADAŃ

Omówiony powyżej zakres badań i analiz pozwolił na zestawienie szkicu litodynamicznego podwodnego skłonu

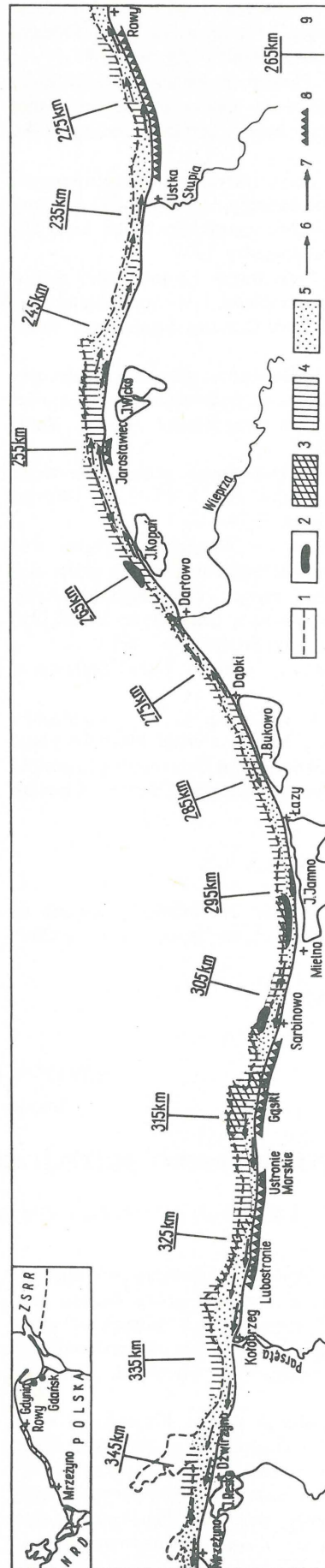


Fig. 2. Lithodynamic scheme of subaqueous shore slope.

1–10 m izobata, 2 – rejony pozbawione osadów współczesnych, 3 – osady rezydualne – grubookruchowe, 4 – piaszczyste osady rozmywane, 5 – piaszczyste osady akumulowane i redeponowane, 6 – wypadkowe kierunki przemieszczenia osadów na głębokości 5 m, 7 – na gł. 2 m, 8 – klifowe odcinki brzegu, 9 – kilometraż wybrzeża.

Ryc. 2. Szkic litodynamiczny podwodnego skłonu brzegowego.

1 – izobata 10 m, 2 – rejony pozbawione osadów współczesnych, 3 – osady rezydualne – grubookruchowe, 4 – piaszczyste osady rozmywane, 5 – piaszczyste osady akumulowane i redeponowane, 6 – wypadkowe kierunki przemieszczenia osadów na głębokości 5 m, 7 – na gł. 2 m, 8 – klifowe odcinki brzegu, 9 – kilometraż wybrzeża.

nu brzegowego (ryc. 2). Wyróżniono obszary dna o przewadze procesów rozmywania oraz obszary dna o przewadze procesów redepozycji i akumulacji osadów piaszczystych. Wśród osadów dna o przewadze procesów rozmywania wyróżniono:

1. Rejony całkowicie pozbawione osadów współczesnych. Występują tam wychodne osadów mulisto-ilastych, najprawdopodobniej są to osady jeziorne wieku holocenńskiego. Wychodne takich osadów stwierdzono w rejonach: Sarbinowa na głębokości 10 m, na przedpolu jeziora Jamno na głębokości 5–7 m oraz na przedpolu jeziora Kopań na głębokości 10 m.

2. Rejony występowania grubookruchowych osadów rezydualnych (zalegających cienką warstwą na glinach zwałowych), zaliczono do nich: glazy, kamienie, żwir oraz osady piaszczysto-żwirowe, w których zawartość frakcji grubszej od 2,0 mm przekracza 20% wag. Osady te odznaczają się wartościami średniej średnicy ziarna (Mz) mniejszymi od 1,0φ (większymi od 0,5 mm), złym wysortowaniem ($\sigma_1 > 1,0 \phi$) oraz zawartościami minerałów ciężkich we frakcji 0,25–0,125 mm w ilościach większych od 1,0%, przy jednoczesnej niskiej zawartości (<15%) tej frakcji.

Osady rezydualne największe powierzchnie dna zajmują u podnóża podwodnego skłonu brzegowego w rejonie pomiędzy Lubostroniem a Łazami, natomiast na podwodnym skłonie brzegowym występują sporadycznie. Na głębokościach 2 i 5 m spotykane są jedynie na przedpolu klifów pomiędzy Lubostroniem a Ustroniem Morskim oraz w rejonie Gąsek.

3. Rejony rozmywanych osadów piaszczystych. Za osady takie uznano piaski, w których zawartość frakcji grubszej od 0,25 mm jest większa od 50%, a domieszka frakcji grubszej od 0,5 mm jest większa od 10%. Abradowane osady piaszczyste odznaczają się wartościami średniej średnicy ziarna (Mz) najczęściej mieszczącymi się w przedziale od 1,0 do 2,0 φ (0,5–0,25 mm) oraz umiarkowanym wysortowaniem (σ_1 od 0,5 do 1,0 φ). Zawartość minerałów ciężkich we frakcji 0,25–0,125 mm jest zróżnicowana, waha się od 0,2 do 7,5% wag., najwyższe występują na głębokości 10 m.

Rozprzestrzenienie abradowanych osadów piaszczystych (zarówno u podnóża, jak i na podwodnym skłonie brzegowym) jest znacznie większe niż osadów rezydualnych. Najczęściej występują u podnóża podwodnego skłonu brzegowego wśród osadów rezydualnych. Abradowane osady piaszczyste występują znacznie częściej niż osady rezydualne na podwodnym skłonie brzegowym (głębokości 5 i 2 m). Lokalnie i na niewielkich powierzchniach stwierdzono je w rejonie Ustronia Morskiego, Gąsek, pomiędzy Sarbinowem a Mielnem, przy wschodniej części jeziora Jamno, przy jeziorze Bukowo, przy jeziorze Kopań, po-

między Jarosławcem a jeziorem Wicko oraz pomiędzy Ustką a Rowami.

Największe powierzchnie dna zajmują osady, których cechy litologiczne wskazują na przewagę procesów akumulacji i redepozycji. Tylko w dolnych partiach i u podnóża podwodnego skłonu brzegowego osady te występują mniej licznie. Osady akumulowane i redeponowane wyraźnie różnią się od osadów rezydualnych oraz piaszczystych osadów abradowanych. Wykazują też pewne niewielkie różnice zależnie od głębokości, na jakiej występują.

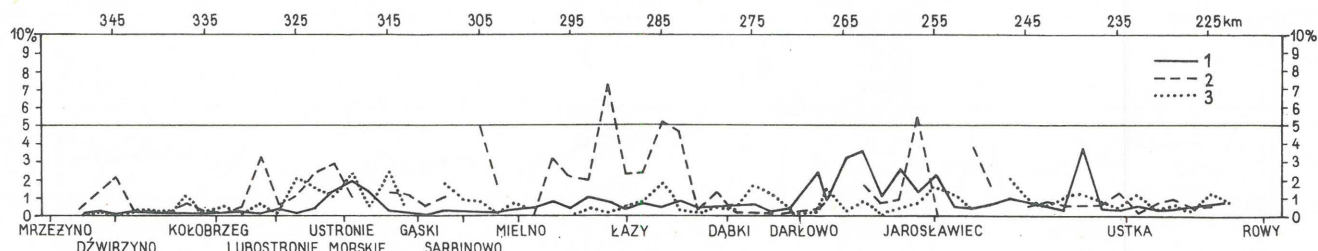
Wzdłuż izobaty 2 m są to piaski drobnoziarniste (o zawartości frakcji 0,25–0,125 powyżej 50%) z domieszką frakcji 0,5–0,25 mm. Wartości średniej średnicy ziarna (Mz) najczęściej występują w przedziale od 2,0 do 2,6 φ (0,25–0,125 mm), a graficzne standardowe odchylenie średnic ziarn (σ_1) jest typowe dla osadów dobrze wysortowanych (σ_1 od 0,35 do 0,5 φ). Niekiedy występują również wartości typowe dla osadów bardzo dobrze wysortowanych (od 0,25 do 0,35 φ). Zawartość minerałów ciężkich jest na ogół mniejsza od 0,5%, a tylko na odcinku od Darłowa do Jarosławca przekracza 1%, osiągając maksymalnie 3,7% wag.

Na głębokościach 5 i 10 m zalegają piaski drobnoziarniste z domieszką frakcji 0,125–0,062 mm, a lokalnie piaski bardzo drobno ziarniste (zawartość frakcji 0,125–0,062 mm >50%) z domieszką frakcji 0,25–0,125 mm.

Wartości średniej średnicy ziarn (Mz) są różne na głębokości 5 i 10 m; na 5 m mieszczą się najczęściej w przedziale od 2,4 do 3,2 φ (od 0,189 do 0,109 mm), a na 10 m w przedziale od 2,6 do 3,4 φ (od 0,165 do 0,095 mm). Podobnie jak piaski z głębokości 2 m są one na ogół dobrze, a niekiedy bardzo dobrze wysortowane. Zawartość minerałów ciężkich jest przeważnie niższa od 0,5%. Jedyne lokalnie występują zawartości wyższe, sięgające maksymalnie 2,0% wag. Większe obszary osadów akumulowanych i redeponowanych stwierdzono na W od Lubostronia, gdzie występują one na głębokościach 2 i 5 m, a na W od Kołobrzegu również na głębokości 10 m oraz na odcinku od jeziora Wicko do Ustki. Ponadto osady te występują wąskim pasem, sięgając głębokości 3–4 m wzdłuż prawie całego badanego odcinka podwodnego skłonu brzegowego. Przy jeziorach Jamno i Bukowo trafiają się one tylko w strefie głębokości 5 m, rozdzielać występujące płycej i głębiej osady rozmywane.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Uzyskane wyniki są częściowo zbieżne z próbą regionalizacji litologicznej osadów strefy brzegowej Pomorza Zachodniego przeprowadzonej przez R. Racinowskiego (8). Potwierdzono również występowanie przewagi procesów akumulacyjnych na odcinku Mrzeżyno–Lubostro-



Ryc. 3. Wykres zawartości minerałów ciężkich we frakcji 0,25–0,125 mm.

1 – wzdłuż izobaty 2 m, 2–5 m, 3–10 m.

Fig. 3. Graph of content of heavy minerals in the 0.25–0.125 mm fraction.

1 – along 2 m isobath, 2–5 m, 3–10 m.

nie oraz przewagi procesów abrazyjnych na odcinku Lubostronie—Mielno, przesuwając nieco zasięg tych procesów po Dąbki. Stwierdzono także zbieżność wyników badań w rejonie Darłowa (odcinek od Dąbków po Jarosławiec), gdzie występują przeważnie osady o cechach uziarnienia typowych dla osadów akumulowanych i redeponowanych, gdy zawartości minerałów ciężkich (ryc. 3) wskazują na występowanie tu intensywnych procesów selekcji mineralogicznej.

Rozbieżności występują co do odcinka Jarosławiec—Ustka. Cechy uziarnienia osadów wskazują, że poza krótkim odcinkiem pomiędzy Jarosławcem a jeziorem Wicko występuje tu przewaga procesów akumulacji i redepozycji osadów nad ich rozmywaniem. Trudny do wyjaśnienia jest charakter odcinka Ustka—Rowy. Cechy osadów oraz profile batymetryczne wykazujące istnienie tam dwu do trzech rew wskazują, iż na podwodnym skłonie brzegowym następuje przewaga procesów akumulacji osadów, gdy występujące tu brzegi klifowe są intensywnie niszczone. Na pozostałych odcinkach zaobserwowano na ogół zgodność procesów litodynamicznych występujących na podwodnym skłonie brzegowym i na brzegu.

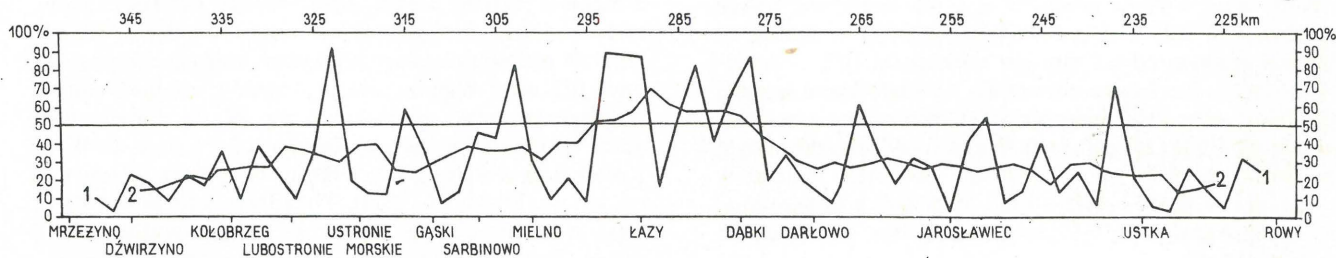
Problemem bezpośrednio związanym z wyznaczeniem obszarów abrazyj i akumulacji jest ustalenie wypadkowych kierunków przemieszczania osadów. Na temat ten, opierając się na różnych przesłankach, wypowiedzieli się m. in.: W.P. Zenkowicz (16, 17), P. Słomianko (10, 11), B. Nowak (6), B. Rosa (9), L. Krygowska (3), R. Racinowski (8), A. Choiński (1), W. Subotowicz (12, 13). Wyrażane poglądy są bardzo zróżnicowane, szczególnie dyskusyjny jest

problem ustalenia strefy dywergencji wypadkowych kierunków przemieszczania osadów.

Według J.D. Szuskiego (14), oś abradowanych obszarów źródłowych w kierunku transportu osadów średnice ziarn ulegają zmniejszeniu oraz polepsza się wysortowanie. Stwierdza on ponadto, że zasadę tę mogą naruszyć stosunkowo małe, drugorzędne źródła zasilania. Maksymalne natężenie transportu osadów według danych zawartych m. in. w pracach J. Onoszki i in. (7), O.K. Leontjewa i in. (5) występuje przy brzegu i w strefie rew. Próbkę pobrane z głębokości 2 m zlokalizowane były najczęściej na odmorskiej stronie pierwszej rewy, dlatego analiza zmienności osadów wzdłuż izobaty 2 m powinna dać dobre efekty.

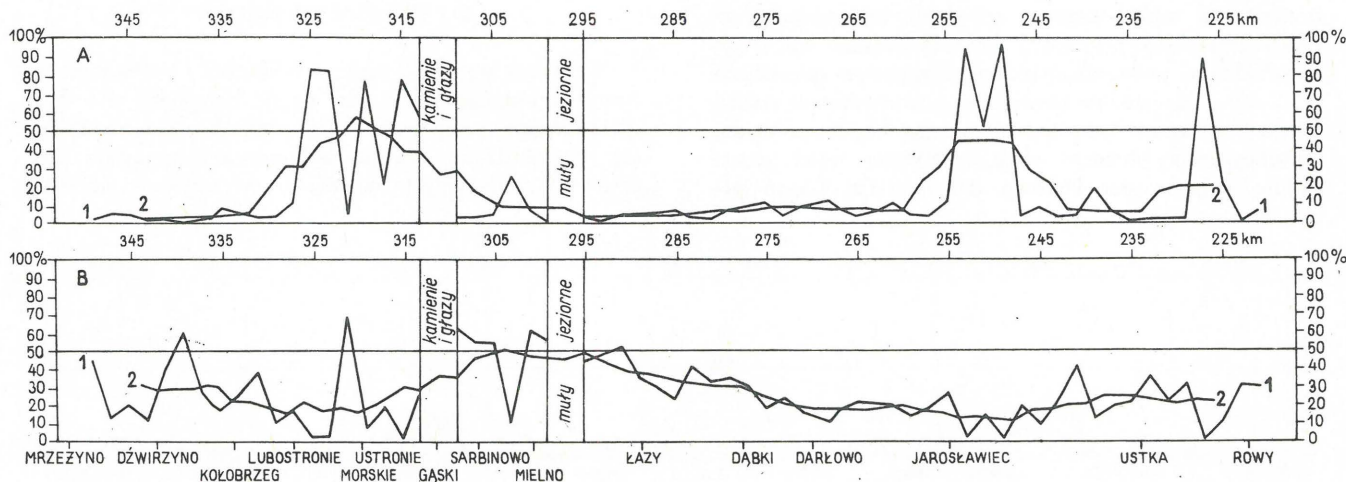
Na omawianym obszarze strefa dywergencji wypadkowych kierunków przemieszczania osadów najprawdopodobniej występuje na odcinku o długości ok. 20 km pomiędzy Dąbkami a Unieściem (ok. 3 km na E od Mielca). Na odcinku tym przeważają osady o średniej średnicy ziarn (Mz) w granicach od 1,2 do 1,7 ϕ (od 0,435 do 0,308 mm) oraz o umiarkowanym wysortowaniu. Zawartość minerałów ciężkich we frakcji 0,25–0,125 mm mieści się w granicach od 0,5 do 1,0%. Ponadto średnie ruchome zawartości frakcji grubszych od 0,25 mm są tu najwyższe na całym badanym odcinku. Zmniejszenie się średnich ruchomych zawartości frakcji grubszych od 0,25 mm w kierunku na E od Dąbek oraz na W od Unieścia (ryc. 4) sugeruje, że wypadkowe przemieszczanie się osadów od strefy dywergencji zachodzi w tych właśnie kierunkach.

Rejony o przewadze procesów abrazyj dna występujące



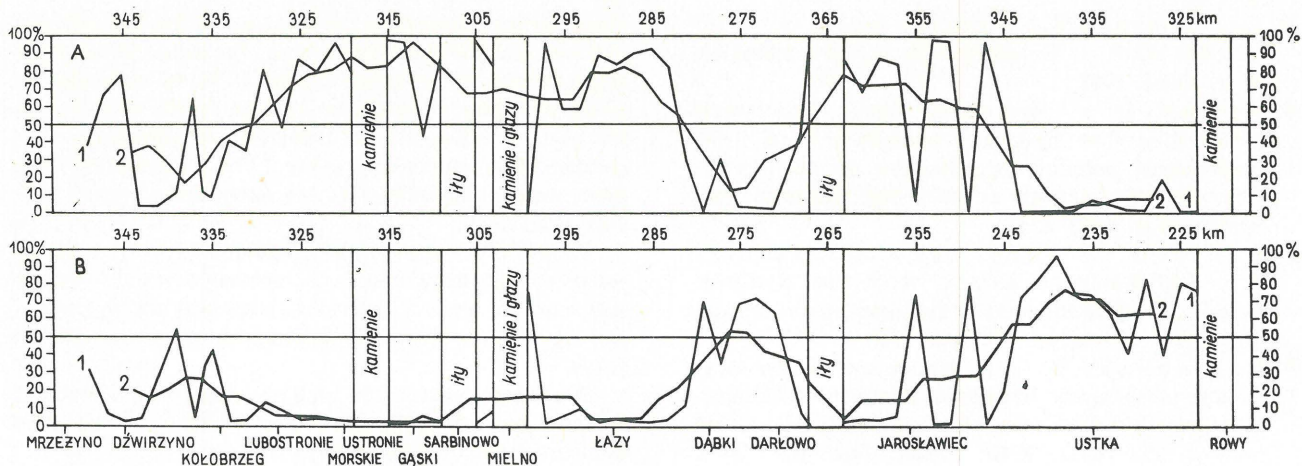
Ryc. 4. Wykres zawartości frakcji $>0,25$ mm (1) i średnich ruchomych zawartości frakcji $>0,25$ mm (2) wzdłuż izobaty 2 m.

Fig. 4. Graph of content of the $>0,25$ mm fraction (1) and changeable mean values of the $>0,25$ mm fraction (2) along the isobath of 2 m.



Ryc. 5. A. Wykres zawartości frakcji $>0,25$ mm (1) i średnich ruchomych zawartości frakcji $>0,25$ mm (2) wzdłuż izobaty 5 m. B. Wykres zawartości frakcji 0,125–0,062 mm (1) i średnich ruchomych zawartości frakcji 0,125–0,062 mm (2) wzdłuż izobaty 5 m.

Fig. 5. A. Graph of content of the $>0,25$ mm fraction (1) and changeable mean values of content of $>0,25$ mm fraction (2) along 5 m isobath. B. Graph of content of the 0,125–0,062 mm fraction (1) and changeable mean values of content of the 0,125–0,062 mm fraction (2) along 5 mm isobath.



Ryc. 6. A. Wykres zawartości frakcji $>0,25$ mm (1) i średnich ruchomych zawartości frakcji $>0,25$ mm (2) wzdłuż izobaty 10 m. B. Wykres zawartości frakcji $0,125-0,062$ mm (1) i średnich ruchomych zawartości frakcji $0,125-0,062$ mm (2) wzdłuż izobaty 10 m.

Fig. 6. A. Graph of content of the $>0,25$ mm fraction (1) and changeable mean values of content of the $>0,25$ mm fraction (2) along 10 m isobath. B. Graph of content of the $0,125-0,062$ mm fraction (1) and changeable mean values of content of the $0,125-0,062$ mm fraction (2) along 10 m isobath.

w obrębie izobaty 2 m pomiędzy Mielnem a Sarbinowem, w pobliżu Gąsek oraz pomiędzy Ustroniem Morskim a Lubostroniem, uznano za lokalne źródła materiału osadowego, zasilającego główny „potok” osadów. W rejonach tych występują 1 czasem 2 rewy, gdy w strefie dywergencji niekiedy brak jest w ogóle wałów rewowych.

Przedstawiony pogląd odbiega od większości dotychczas opublikowanych, gdyż tylko P. Słomianko (11) i W. Subotowicz (12) lokalizują strefę dywergencji w obrębie Zatoki Koszalińskiej.

Analiza zmienności osadów wzdłuż izobaty 5 m wskazuje, że również na tej głębokości zachodzi przemieszczanie osadów wzdłuż podwodnego skłonu brzegowego. Ma ono jednak inny charakter niż na głębokości 2 m. Frakcje grubsze od $0,25$ mm występują w ilości większej od 50% wyłącznie na przedpolu klifów pomiędzy Lubostroniem a Sarbinowem, pomiędzy Jarosławcem a jeziorem Wicko oraz na przedpolu klifu na E od Ustki (ryc. 5A). Spadek zawartości tych frakcji do ilości poniżej 10% występuje na bardzo krótkich odcinkach. Wskazuje to, że frakcje grubsze od $0,25$ mm nie są transportowane na większe odległości.

Z analizy zmienności rozkładów wielkości ziarna wynika, że na głębokości 5 m przemieszczane są prawie wyłącznie ziarna o średnicach od $0,25$ do $0,062$ mm. Wykres zmienności zawartości frakcji $0,125-0,062$ mm oraz średnich ruchomych zawartości tej frakcji (ryc. 5B) wzdłuż izobaty 5 m wskazuje, że strefą dywergencji wypadkowych kierunków przemieszczania osadów jest odcinek podwodnego skłonu brzegowego o długości ok. 5 km pomiędzy Jarosławcem a jeziorem Wicko.

Od strefy dywergencji zarówno ku E, jak i W zaznacza się wzrost zawartości frakcji $0,125-0,062$ mm. W rejonie jeziora Jamno i Gąsek na głębokości 5 m występują obszary abrazji dna, będące lokalnymi źródłami materiału osadowego. Intensywność przemieszczania i objętość przemieszczanych osadów są znacznie mniejsze niż w głębokości 2 m. Wskazują na to zarówno cechy litologiczne osadów, jak i ich przestrzenne zróżnicowanie. Porównując wypadkowe kierunki przemieszczania osadów na głębokościach 2 i 5 m stwierdzono zgodność tych kierunków na E od jeziora Wicko i na W od Mielnia. Przeciwnie kierunki przemieszczania osadów na głębokościach 2 i 5 m występują pomiędzy Jarosławcem a Dąbkami. Potwier-

dza to złożony charakter procesów litodynamicznych zachodzących na tym odcinku podwodnego skłonu brzegowego.

Określanie kierunku transportu osadów na głębokości 10 m utrudnione jest przez znaczne rozprzestrzenienie obszarów o przewadze procesów abrazji. Z wykresu zmienności zawartości frakcji grubszej od $0,25$ mm i frakcji $0,125-0,062$ mm oraz wykresów średnich ruchomych tych frakcji (ryc. 6A, B) wynika jednak, że kierunki przemieszczania osadów na W od Lubostronia i na E od jeziora Wicko są zgodne z kierunkami występującymi na głębokościach 2 i 5 m.

PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki oparte o jednolitą metodykę opróbowania i analiz osadów wniosły wiele nowych szczegółów do dotychczasowego stanu wiedzy o osadach i procesach litodynamicznych w obrębie badanego odcinka podwodnego skłonu brzegowego. W opracowaniu pominięto osady plaży; zbyt małe jeszcze również zagęszczenie próbek w profilach prostopadłych do linii brzegowej. Może to być przyczyną rozbieżności pomiędzy prezentowanymi poglądami a wynikami prac innych autorów. Załączony szkic litodynamiczny, wykonany na podstawie istniejących wyników prac wykonanych w Oddziale Geologii Morza Instytutu Geologicznego, należy traktować jako punkt wyjścia do dalszych, bardziej szczegółowych badań strefy brzegowej Bałtyku południowego.

LITERATURA

1. Choiński A. — Ruch rumowiska w Zatoce Koszalińskiej. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. 1977 t. 30.
2. Gregory S. — Metody statystyki w geografii. PWN Warszawa 1976.
3. Krygowska L. — Dynamika środowiska plażowego w świetle obróbki ziarna (na odcinku Międzyzdroje—Darlówko). PTPN, Wyd. Mat. Przyr., Pr. Kom. Geogr., Geol. 1971 t. 2.
4. Krzezińska A. — Skład granulometryczny i mineralny piasków z profilu badawczego tzw. Zatoki Koszalińskiej. Pr. Inst. Mor. 1961 nr 11 ser. 1.

5. Leontjew O.K., Nikiforow L.G., Safjanow G.A. — Geomorfologia brzegów morskich. Wyd. Geol. 1982.
6. Nowak B. — Hydrodynamiczne zróżnicowanie składu minerałów ciężkich w osadach dennych strefy przybrzeżnej południowego Bałtyku na odcinku jezioro Bukowo—jezioro Łebsko. Mat. Monogr. Pol. Brzegu Mor. 1963 z. 5.
7. Onoszek J., Tarnowska M., Zeidler R. — Hydrauliczne badania modelowe procesów hydro- i litodynamicznych w morskiej strefie brzegowej. PWN Warszawa—Poznań 1980.
8. Racinowski R. — Dynamika środowiska sedymentacyjnego strefy brzegowej Pomorza Zachodniego w świetle badań minerałów ciężkich i uziarnienia osadów. Pr. Nauk. Polit. Szczec. Inst. Inż. Wod. 1974 nr 4.
9. Rosa B. — O rozwoju morfologicznym wybrzeża Polski w świetle dawnych form brzegowych. Stud. Soc. Torunensis vol. V Sec. C (geogr. et geol). Toruń 1963.
10. Słomiątko P. — Podstawowe zagadnienia ochrony wybrzeży polskich. Pr. Inst. Mor. Hydrotechnika 1959 nr 3.
11. Słomiątko P. — Aspekty dynamiczne brzegów Zatoki Koszalińskiej. Kom. Badań Morza PAN, Sekcja Geol. Geogr. Komunikaty, Sopot 1968.
12. Subotowicz W. — Makro- i mikrofazy rozwoju brzegów klifowych wybrzeża polskiego. Prz. Geol. 1976 nr 1.
13. Subotowicz W. — Litodynamika brzegów klifowych wybrzeża Polski. Ossolineum 1982.
14. Szujkij J.D. — K opriedieleniju granic bieriegowej zony moria i o differenciacii nanosow w jejo priedielach. Baltica 1977 vol. 6.
15. Tarnowska M. — Badania uziarnienia piasków strefy brzegowej polskiego brzegu Bałtyku w km 425—125 oraz Półwyspu Helskiego. Mat. do Monogr. Pol. Brzegu Mors. 1963 z. 5.
16. Zenkowicz W.P. — Niektóre zagadnienia brzegów polskiego Bałtyku. Techn. Gosp. Morska 1955 nr 9.
17. Zenkowicz W.P. — Niekotoryje woprosy dynamiki polskiego bierega Bałtiskogo moria. Izv. Wsiesojuz. Gieogr. Obszcz. 1958 nr 3.
18. Zenkowicz W.P. — Osnovy uczenija o razwitii morskich bieregow. Izd. AN ZSRR Moskwa 1962.

SUMMARY

The paper presents results of studies on a 128 km section of subaqueous slope of shore, from Mrzeżyno and Rowy (Fig. 2). Echosoundings were made and samples of seafloor sediments taken from depths of 2, 5, and 10 m

along sections normal to the shore and 2 km distant from one another. In the studied area, the subaqueous shore slope extends down to the depths of 7—10 m, ending as a rule at a marked break in seafloor profile (Fig. 1). On the basis of echograms and analyses of granulation and contents of heavy minerals in the 0.25—0.125 mm fraction, there were differentiated in the subaqueous shore slope area (Fig. 2):

1) seafloor areas with predominance of erosional processes, especially: a) areas completely devoid of modern sediments, b) areas with coarse-clastic residual sediments, and c) areas of scoured medium- and coarse-grained sands.

2) seafloor areas with predominance of processes of redeposition and accumulation of sands, covered with well-sorted fine-grained sands.

An analysis of mobile means of content of the below 0.25 mm fraction (Fig. 4) showed that at the depth of 2 m the sediments are being redeposited from Dąbki eastwards and from Mielno westwards. The subaqueous shore slope section between Mielno and Dąbki represents a zone of divergence of net directions of transport of sediments.

РЕЗЮМЕ

Исследования были проведенные на участке подводного берегового склона длиной в 128 км, между местностями Мжежин и Ровы (фиг. 2). На разрезах перпендикулярных к берегу были выполнены исследования эхолотом и отобраны образцы поверхностных осадков из глубины 2, 5 и 10 м. Расстояния между разрезами были равны 2 км. В исследованном районе подводный береговой склон доходит до глубины моря порядка 7—10 м и кончается, как правило, заломом разреза дна (фиг. 1). На основании анализов эхограмм, зернистости осадков и содержания тяжелых минералов во фракции 0,25—0,125 мм, в пределах подводного берегового склона выделены (фиг. 2):

1) районы дна с перевесом процессов размывания, а особенно:

- районы совсем лишённые современных осадков
- районы крупнообломочных остаточных осадков
- районы размывания средне- и крупнозернистых песков

2) районы дна с перевесом процессов редепозиции и аккумуляции осадков, покрыты хорошо сортированными мелкозернистыми песками.

Анализ средних подвижных содержаний фракции 0,25 (фиг. 4) выказал, что на глубине 2 м осадки в целом перемещаются от Домбек к востоку и от Мельна к западу. Участок подводного берегового склона между Мельном и Домбками является зоной дивергенции равнодействующих направлений перемещения осадков.