



„Przyrodnicze uwarunkowania planowania przestrzennego w Polskich Obszarach Morskich z uwzględnieniem Sieci NATURA 2000”

Raport z zadania 2.2.2

**Opracowanie dla obszaru polskich wód morskich warstw:
batymetria, osady powierzchniowe, zawartość materii organicznej**

Opracowanie:



**Państwowy Instytut Geologiczny
Oddział Geologii Morza**

dr Regina Kramarska
doc. dr hab. Szymon Uścińowicz
dr Joanna Zachowicz
mgr Wojciech Jegliński

**Wsparcie udzielone przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię poprzez dofinansowanie
ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego**

Gdańsk, marzec 2008



Wstęp

Podstawą opracowania warstw: batymetria, osady powierzchniowe i zawartość substancji organicznej są materiały własne Państwowego Instytutu Geologicznego, głównie Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, złożona z 12 autorskich arkuszy (J. E. Mojski, red. 1989–1995), a także Atlas geologiczny południowego Bałtyku w skali 1:500 000 (J. E. Mojski i in., red. 1995). Cyfrowa wersja mapy batymetrycznej i geologicznej zostały opracowane w Państwowym Instytucie Geologicznym w latach 2000–2001 w ramach własnych zadań statutowych (R. Kramarska, W. Jegliński, 2001).

Dla celów niniejszego projektu przeprowadzono generalizację treści map dostosowaną do skali mapy 1:500 000: batymetrię przedstawiono w cięciu izobat co 5 m, wyseparowano warstwę informacyjną dotyczącą rozmieszczenia poszczególnych typów litologicznych osadów na powierzchni dna oraz zdygitalizowano i opracowano warstwę dotyczącą zawartości substancji organicznej w osadach. Wszystkie dane umieszczono w układzie współrzędnych „1992”.

Batymetria

W ogólnym obrazie batymetrycznym południowego Bałtyku wyróżnia się obszar głębokowodny położony poniżej izobaty 45–55 m i obszar płytkowodny obejmujący pozostałe, płytsze rejony dna. Podział na dwa główne obszary, oprócz oczywistych różnic głębokościowych, ma swoje uzasadnienie w odmiennych dla obydwu obszarów procesach erozji i akumulacji lodowcowej w plejstocenie, zróżnicowanym rozwoju obszarów w holocenie oraz różnych procesach sedymentacyjnych zachodzących współcześnie na dnie.

W batymetrii głębokowodnego obszaru, w granicach polskiej strefy, rysują się rozległe obniżenia zajęte przez współczesne baseny sedymentacyjne: Bornholmski (południowa część), Gdański (zachodnie część) i Gotlandzki (południowa część) oraz Rynną Słupską. Najniżej położone jest dno w Basenie Gotlandzkim. Objęta mapą część basenu sięga do głębokości 120 m. Maksymalna głębokość Basenu Bornholmskiego wynosi nieco ponad 100 m (około 105 m). Głębokość Basenu Gdańskiego sięga 108 m a Rynny Słupskiej 94 m. Dna basenów są wyrównane dzięki stałej akumulacji osadów mułkowo-ilastych w czasie starszych



faz rozwoju Bałtyku i współcześnie. Monotonną z reguły rzeźbę dna basenów tylko lokalnie urozmaicają drobne formy głównie pochodzenia glacialnego.

Zbocza basenów sedymentacyjnych są łagodnie nachylone pod niewielkimi kątami. Nieco bardziej strome (kąt nachylenia od 2° do 7°) jest jedynie zachodnie zbocze Basenu Gdańskiego, zwłaszcza w sąsiedztwie cypla Półwyspu Helskiego.

W obszarze płytkowodnym wyróżniają się większe formy dna wyniesione w stosunku do otaczającego obszaru. Są to ławice południowobałtyckie: Odrzana, Słupska i Południowa Ławica Środkowa. W obrębie ławic dno położone jest najpłycej a minimalna głębokość związana jest z ławicą Odrzańą i wynosi około 5 m. Zbocza niektórych ławic (Odrzana, Słupska) są wyraźnie asymetryczne – strome od strony lądu i bardzo łagodnie pochylone ku obszarom głębokowodnym. Oprócz ławic na urozmaicone ukształtowanie dna w obszarze płytkowodnym składają się bardzo liczne mniejsze formy. Zarówno ławice południowobałtyckie jak i formy niższego rzędu mają złożoną genezę i budowę geologiczną. Są to relikty form związanych z działalnością lądolodów skandynawskich i wód roztopowych oraz z holocenią transgresją Bałtyku. Są one w dalszym ciągu modelowane w procesach sedymentacyjnych zachodzących na dnie morza pod wpływem prądów falowo-wiatrowych.

Osady powierzchniowe

Rozmieszczenie osadów na dnie cechuje strefowy układ, polegający na zmniejszaniu się średnicy ziarn wraz z głębokością akwenu, od obszarów z przewagą procesów abrazji do obszarów akumulacji. Zróżnicowanie litologiczne osadów powierzchni dna odzwierciedla budowę geologiczną podłoża morskiej pokrywy osadowej i jest wynikiem selekcji materiału w procesie transportu pod wpływem falowania i prądów przydennych. Istotnym czynnikiem jest stratyfikacja halinowa wód Bałtyku i związana z nią głębokość występowania piknokliny (warstwy skoku gęstości wód), która wyznacza zasięg górnej granicy występowania osadów ilasto-mulistych.

Podstawą wyróżnienia typów osadów była klasyfikacja F.P. Sheparda, wykorzystująca podział klas ziarnowych według Wentwortha. W zastosowanej klasyfikacji piaski są dodatkowo dzielone na cztery podtypy. Na obszarze objętym mapą występuje 17 typów i podtypów granulometrycznych osadów powierzchniowych.

Głazy i kamienie tworzące zwarty obszar bruków i głazowisk występują w północno-zachodniej części Ławicy Słupskiej. Są one reliktem moren czołowych ostatniego nasunięcia lądolodu, zmienionym w środowisku morskim poprzez rozmycie i usunięcie drobniejszych frakcji osadów. Występowaniu głazów towarzyszą osady żwirowe, żwirowo-piaszczyste oraz piaski o różnym stopniu wysortowania. Liczne głazy występują również w strefie przybrzeżnej – na północ od Jez. Bukowo i na północny-zachód od Jez. Kopań oraz lokalnie na niewielkich obszarach położonych na północ od Kołobrzegu i na Ławicy Stilo.

Żwiry piaszczyste i piaski żwirowe występują na głębokościach morza 10–25 m, miejscami spotykane są na głębokości 50–60 m. Tworzą izolowane pola różnej wielkości. Większe pokrywy związane są z Ławicą Słuską, Południową Ławicą Środkową i Zatoką Koszalińską, gdzie osady są źródłem kruszywa naturalnego.

Piaski grubo-, średnio- i różnoziarniste sasiadują z reguły z obszarami występowania osadów piaszczysto-żwirowych. W środkowej części polskiego akwenu oraz na Południowej Ławicy Środkowej pola tych piasków sięgają do głębokości 30 m. Wyjątkiem jest Zatoka Pomorska i rejon Ławicy Odrzanej, gdzie osady te występują jedynie w izolowanych, małych polach. W środkowej części obszaru, a także w Zatoce Gdańskiej sięgają do izobaty 50–60 m.

Piaski drobnoziarniste zajmują największe powierzchnie dna. Dominują w strefie brzegowej, do izobaty 10 m. Następnie ciągną się szerokim pasem od głębokości morza 25 m do 50–60 m na obrzeżach Basenu Bornholmskiego i Rynny Słupskiej oraz do 80–90 m na zachodnim zboczu Basenu Gdańskiego. Najlepiej rozwinięte pokrywy piasków drobnoziarnistych związane są ze strukturą Ławicy Odrzanej i przyległym obszarem Zatoki Pomorskiej, z podwodną kopalną formą Mierzei Helskiej i podwodnym zboczem Mierzei Wiślanej.

Piasek-muł-żwir jest charakterystyczną grupą mikstytów, która występuje na dużym obszarze w północnej części, w tym w dnie Rynny Słupskiej. Osady tworzą warstwę o grubości rzadko przekraczającej 20 cm, leżącą głównie na glinach subakwalnych a miejscami na osadach bałtyckiego jeziora lodowego. Z osadami związane jest występowanie konkrecji żelazowo-manganowych.

Piasek-muł-ił, piaski ilaste, piaski muliste, muły piaszczyste i muły występują na skłonach Basenu Bornholmskiego i Gdańskiego oraz Rynny Słupskiej i tylko lokalnie na skłonie Basenu Gotlandzkiego. Charakteryzują się ograniczoną miąższością, miejscami

mniejszą niż 20 cm. Większy obszar piasków ilastych związany jest z lokalną płytką dna w centralnej części Basenu Bornholmskiego.

Muły ilaste, ły piaszczyste, ły muliste, ły wypełniają dna basenów sedymentacyjnych. Występują poniżej izobaty 55–70 m w Basenie Bornholmskim i na południowym obrzeżu Basenu Gdańskiego. Na zachodnim zboczu i w Basenie Gotlandzkim nie sięgają płycej niż 80–90 m. W Rynnie Słupskiej tworzą izolowany płat na jej północnym zboczu, w strefie głębokości 65–80 m.

Wychodnia utworów mioceńskich jest jedynym rozpoznaniem dotychczas wystąpieniem na powierzchni dna utworów starszych od czwartorzędu. Są to osady mulisto-piaszczyste z pyłem węglowym należące do środkowego miocenu. Występują na przedpolu klifu chłapowskiego, w strefie głębokości morza 10–12 m. Tworzą charakterystyczną pagórkowatą rzeźbę dna, wyróżniającą obszar od równinnego otoczenia.

Utwory antropogeniczne występują w rejonach składowisk zlokalizowanych około 8–11 km na E od portu w Gdyni i około 10–12 km na NE od ujścia Martwej Wisły. Są to składowiska urobku z prac pogłębiarskich w portach i na torach wodnych.

Zawartość substancji organicznej

Głównym źródłem substancji organicznej w e współczesnych osadach Morza Bałtyckiego jest produkcja pierwotna i spływ rzeczny, w pewnym stopniu również ścieki komunalne.

W trakcie prac nad Mapą Geologiczną dna Bałtyku w skali 1:200 000 zawartość substancji organicznej analizowana była dla wybranych próbek osadów powierzchniowych reprezentujących różne typy i podtypy granulometryczne. Analizowane próbki rozmieszczone były w nieregularnej siatce, jednak ilość przeanalizowanych próbek (469) jest reprezentatywna dla powierzchni polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej Bałtyku, której powierzchnia wynosi 30,533 km². Pozwala to na konstrukcję mapy zawartości substancji organicznej w osadach powierzchniowych w skali 1:500 000.

Zawartość substancji organicznej określano na podstawie wyników analizy derywatograficznej (termicznej analizy różnicowej). Analizowane były próbki nierozdzielone na frakcje granulometryczne. Próbki przed analizą suszono w temperaturze pokojowej. Procentowa zawartość substancji organicznej określano z krzywej TG, na podstawie ubytku masy w przedziale temperatur 200-450°C.



Zawartość substancji organicznej w osadach powierzchniowych południowego Bałtyku zmienia się w szerokich granicach, od 0,1 do 13%, a jej zawartość jest mocno uzależniona od zawartości frakcji mulistych i ilastych w osadzie (<0,063 mm) i głębokości wody.

Osady piaszczyste występujące powyżej piknokliny zawierają substancję organiczną na ogół w bardzo małych ilościach, od 0,1 do 1%. Tylko w piaskach występujących na większych głębokościach, w pobliżu górnej granicy piknokliny oraz lokalnie w Zatoce Gdańskiej, zawartość substancji organicznej dochodzi do 2–3%.

Poniżej piknokliny, w Basenie Bornholmskim poniżej 50 m a w Basenie Gdańskim poniżej 60 m, zawartość substancji organicznej szybko wzrasta, podobnie jak zawartość frakcji drobnych (<0,063 mm). W piaskach mulistych i mułach piaszczystych substancja organiczna występuje w ilości ok. 2–5%. W osadach mulisto-ilastych (muły, muły ilaste, ily muliste i ily) zawartość substancji organicznej jest wyższa niż 5%, osiągając maksymalne wartości 10–13% w najgłębszych partiach basenów sedymentacyjnych.

Występuje też regionalne zróżnicowanie zawartości substancji organicznej w osadach mulisto-ilastych w poszczególnych basenach sedymentacyjnych. Najwyższe wartości (do 13%) występują w Basenie Bornholmskim, nieco niższe (do 12%) w Basenie Gdańskim. Tylko w mułach południowej części Basenu Gotlandzkiego zawartość substancji organicznej w osadach powierzchniowych wynosi od 5 do 9%, a w Rynnie Słupskiej 5–7%.

Materiały źródłowe

- KRAMARSKA R. JEGLIŃSKI W., 2001 — Cyfrowa mapa batymetryczna południowego Bałtyku. *Przegląd Geologiczny*, vol. 49, nr 6: 504–507.
- MOJSKI J.E. (Red.), 1988–1995 — Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MOJSKI J.E., DADLEZ R., SŁOWAŃSKA B., UŚCINOWICZ SZ. & ZACHOWICZ J. (Red.), 1995 — Atlas geologiczny południowego Bałtyku, 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa.