

Badania surowców mineralnych na obszarze morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy III”

Raport końcowy z wynikami badań

Wykonawca:

Instytut Morski w Gdańsku

Zamawiający:

Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o.

Warszawa,
sierpień 2014 r.

Informacje o dokumencie

| | |
|---------------------|---|
| Dokument: | Badania surowców mineralnych na obszarze MFW Bałtyk Środkowy III Raport końcowy z wynikami badań |
| Wersja: | nr 3 (28.08.2014) ostateczna |
| Autorzy: | Joanna Zachowicz Stanisław Rudowski Lucjan Gajewski |
| Zamawiający: | Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o. ul. Krucza 24/26 0-526 Warszawa |
| Wykonawca: | Instytut Morski w Gdańsku ul. Długi Targ 41/42 80-830 Gdańsk |
| Data umowy: | 14.08.2012 |

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| Skróty i definicje..... | 3 |
| 1. Streszczenie niespecjalistyczne | 4 |
| 2. Wprowadzenie | 8 |
| 3. Obszar badań | 8 |
| 4. Metodyka..... | 10 |
| 4.1 Metodyka badań | 10 |
| 4.1.1 Analiza danych literaturowych | 11 |
| 4.2 Metodyka opracowywania danych..... | 19 |
| 4.2.1 Analiza bilansowości perspektywicznych złóż surowców okruchowych | 20 |
| 5. Wyniki | 21 |
| 5.1 Osady przydatne do eksploatacji | 21 |
| 5.2 Inne surowce | 26 |
| 6. Podsumowanie wyników | 27 |
| 7. Niedostatki techniki i luki we współczesnej wiedzy..... | 27 |
| 8. Bibliografia..... | 28 |
| 9. Spis tabel | 30 |
| 10. Spis rysunków | 31 |

Skróty i definicje

| | |
|-------------------------------|---|
| MFW | morska farma wiatrowa |
| Złoże kopaliny | jest to ta część jej naturalnego nagromadzenia, która spełnia jakościowe i geologiczno-górnictwo ustalane kryteria bilansowości |
| Seria złożowa | wyodrębniony w profilach zespół np. surowców okruchowych (żwir, piasek itp.) wraz z przewarstwieniami płonnymi, o określonym położeniu stropu i spągu wyznaczanym na podstawie jednolitych kryteriów litologicznych |
| Pola złożowe | ciągłe nagromadzenie np. kruszywa naturalnego, występujące na powierzchni dna morskiego i spełniające kryteria bilansowości. Pola złożowe tworzą złoża |
| Zasoby złoża | oszacowana i wyceniona ilość kopaliny w złożu decydująca o podjęciu eksploatacji |
| Punkt piaskowy | procentowy udział w kruszywie masy ziaren o wymiarach 0,063–2,0 mm (piasek) |
| Obszar perspektywiczny | obszar na którym stwierdzono przesłanki występowania złóż surowców okruchowych na bazie wcześniejszych prac np. prac kartograficznych, próbek powierzchniowych, pojedynczych sond rdzeniowych czy wierceń |
| Minerały ciężkie | grupa minerałów o gęstości właściwej równej lub większej 3 g/cm ³ . Minerale ciężkie stanowią grupę składników dodatkowych skał osadowych, do której należą zarówno minerały skałotwórcze takie jak amfibole, chloryty czy pirokseny jak i minerały występujące sporadycznie takie jak cyrkon, apatyt, dysten, granaty |

1. Streszczenie niespecjalistyczne

Obszar Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy III znajduje się na stokach ławicy Słupskiej, w odległości około 23 km na północ od Łeby. Obejmuje fragment dna o powierzchni około 117 km² i głębokościach od około 23 m do około 43 m (Rysunek 1, rozdział 3).

Celem prac była ocena przydatności eksploatacyjnej nagromadzeń osadów na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III. Dla określenia nagromadzeń osadów przydatnych do eksploatacji (osadów żwirowych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-żwirowych i piaszczystych) nie prowadzono żadnych badań terenowych ani laboratoryjnych. Wykorzystano, w tym celu wyniki badań terenowych dna morskiego i laboratoryjnych wykonanych na tym obszarze przez Instytut Morski, a także wyniki badań laboratoryjnych próbek osadów. Metodyka zastosowana do tych badań pozwala na jej wykorzystanie do rozpoznania nagromadzeń osadów o charakterze złoża, bowiem umożliwia wstępne okonturowanie tych nagromadzeń, a także po uznaniu tych nagromadzeń za złoża (konieczność wykonania dokumentacji geologicznej zgodnie z prawem geologiczno-górnictwem (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 9 czerwca 2011 r), na dalsze ich wykorzystanie w dokumentacji geologicznej.

Opis metodyki badań pomiarowych przedstawiony jest w raporcie końcowym z wynikami badań dna morskiego oraz właściwości fizyczno-chemicznych osadów (rozdział 4).

Z przeglądu literatury dotyczącej surowców okruchowych na badanym obszarze i obszarach przyległych wynika iż:

- wspólną cechą nagromadzeń surowców okruchowych jest ich występowanie w rejonach płytkomorskich, które stanowią najbardziej dynamiczną strefę morza, z silnie zaznaczającym się wpływem falowania i prądów. Dotyczy to zarówno obszarów płytkich w pobliżu brzegu, jak i obszarów nieraz znacznie od niego oddalonych, ale będących dawniej przybrzeżnymi obszarami płytkomorskimi. (Kotliński, Masłowska, 1984);
- w obszarze południowego Bałtyku najlepiej poznane i udokumentowane są nagromadzenia kruszywa naturalnego, tzn. osadów żwirowych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-żwirowych, tworzących na dnie morza koncentracje o charakterze złożowym. Są to złoża: ławica Słupska-Bałtyk Południowy; Zatoka Koszalińska oraz Południowa ławica Środkowa. Złoże ławica Słupska było eksploatowane zgodnie z koncesją z 2004 r. (DGKks-4777-27/49023/13/MJ) do 2013 roku (koncesja wygasła), Złoże Zatoka Koszalińska nie było eksploatowane. Obecnie eksploatacja odbywa się na złożu Południowa ławica Środkowa. Wszystkie te złoża zostały udokumentowane zgodnie z metodyką i kryteriami bilansowości zatwierdzonymi decyzją Sekretarza Stanu Ministerstwa Przemysłu znak PP-V/G/BK/279/88;
- w południowym Bałtyku od Jeziora Wicko po Łebę istnieją perspektywy surowcowe dla kruszywa piaskowego i piaskowo-żwirowego oraz minerałów ciężkich (Kramarska i in., 2005). Podstawą wyznaczenia i charakterystyki obszarów perspektywicznych wraz z propozycją bloków koncesyjnych dla poszukiwania surowców okruchowych w polskich obszarach morskich w tym piasków do zasilania brzegów (Kramarska i in., 2005) była analiza parametrów uziarnienia osadów powierzchniowych, analiza profili wierceń i sondowań dla identyfikacji wystąpień kruszywa piaskowo-żwirowego i żwirowo-piaskowego pod

nadkładem, a także analiza miąższości osadów piaszczysto-żwirowych i piaszczystych oraz litologia podłoża tych osadów;

- perspektywiczne obszary występowania koncentracji minerałów ciężkich związane są z Ławicą Słupską;
- obok obszarów perspektywicznych występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego i żwirowego na mapie występowania złóż i obszarów perspektywicznych surowców okruchowych (Kramarska i in., 2005) (Rysunek 3, rozdział 4.1.1) zaznaczono obszary poszukiwań piasków do zasilania brzegów bowiem w ostatnich latach wyraźnie wzrosło zapotrzebowanie na te piaski;
- na obszarze przewidzianym pod budowę MFW BŚ III zdaniem Kramarskiej (Kramarska, 1995a) na powierzchni dna obszaru przewidzianego pod budowę MFW BŚ III zalegają piaski, tylko w północno-zachodniej części obszaru piaski i żwiry. Piaski mają różną miąższość, bowiem w części zachodniej (na niewielkiej powierzchni) i w części południowo-wschodniej zaznaczają się na głębokości 1m poniżej powierzchni dna (Kramarska, 1995b), (Rysunek 2);
- z danych literaturowych wynika, że grubość osadów piaszczystych w części południowo-wschodniej analizowanego obszaru jest większa niż 1 m i lokalnie mogą one tutaj stanowić obszar perspektywiczny dla ich występowania. Badania dna morskiego wykonane przez IM na potrzeby projektu potwierdziły występowanie w rdzeniach zlokalizowanych w południowo-wschodniej części MFW BŚ III piasków drobno- do średnioziarnistych.

Dane literaturowe oraz zebrane wyniki badań dla rozpoznania geologii obszaru (głównie profilowania sejsmoakustycznego, zdjęcia batymetrycznego (mapa batymetryczna), mapa sonarowa oraz próbki powierzchniowe osadów i płytkie sondy rdzeniowe) wykorzystano do oceny przydatności eksploatacyjnej nagromadzeń osadów na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III.

Przy analizie oparto się na kryteriach bilansowości (warunkach, jakie powinno spełniać nagromadzenie kopaliny aby mogło być uznane za złożo) aktualnie obowiązujących zawartych w załącznik nr 11, rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, (Dz. U. nr 291, poz. 1712) (Tabela 4).

Z pomiarów sonarowych oraz prób powierzchniowych pobranych przez IM na obszarze badań wynika, że na powierzchni dna występują nagromadzenia głazów i kamieni często uniemożliwiające pobór próbek osadów. Występują również wychodnie glin zwałowych, żwiry, piaski gruboziarniste, średnioziarniste i drobnoziarniste (o niewielkiej miąższości do kilku centymetrów), leżące na glinach zwałowych oraz piaski drobnoziarniste i bardzodrobnoziarniste. Te ostatnie zajmują znaczne powierzchnie we wschodniej części obszaru.

W części północnej obszaru badań występują osady grubsze piaszczysto-żwirowe o niewielkiej miąższości (do 30 cm) leżące na glinach. W części północno-zachodniej na powierzchni dna występują gliny. Jest to również obszar występowania głazów i kamieni. W części południowo-wschodniej miąższość osadów piaszczystych (drobno i bardzodrobnoziarnistych) jest większa niż 1 m.

Na mapie osadów poniżej 2m pod powierzchnią dna w południowo-wschodniej części obszaru badań znajdują się muły i ily, co wskazuje, że osady piaszczyste mają tu miąższość około 2 m. Zwraca uwagę wystąpienie na tej głębokości osadów grubszych (różnoziarnistych), w południowej części obszaru.

W celu wykazania występowania potencjalnych złóż surowców okruchowych wykonano mapy ich występowania na obszarze MFW BŚ III. Przyjęto aktualne wartości brzeżne: miąższość 2m, grubość nadkładu do 2m przy maksymalnej zawartości pyłów mineralnych 15%. Otrzymano cztery niewielkie pola potencjalnych złóż (przekraczające jednak 0,25 km²), przy czym jedno prawie całkowicie poza obszarem farmy (**Rysunek 7**).

Drugą mapę wykonano biorąc pod uwagę wytyczne oraz kryteria bilansowości z dokumentu: „Kryteria bilansowości dla złóż kruszywa naturalnego w polskim obszarze Bałtyku z 1988.07.28 – znak PP-V/G/BK/279/88”. Przyjęto więc minimalną wartość nadkładu (0,6 m), miąższość złoża 2 m, oraz 0,2 m pozostawionego po eksploatacji osadu. Otrzymano obraz rozproszonych, niewielkich pól potencjalnych złóż surowców okruchowych (**Rysunek 8**).

Z analizy tych map wynika, że potencjalne wystąpienia surowców okruchowych (piaski żwirowe) występują tu pod nadkładem 2 i więcej metrów. Z danych literaturowych (Uścińowicz, Zachowicz, 1991ab) wynika, że mogą to być utwory pochodzenia wodnolodowcowego. Występują one pod nadkładem piasków drobnoziarnistych morskich. Uszczegółowienie badań na obszarze MFW BŚIII pozwoliło na:

- okonturowanie potencjalnych złóż surowców .Z uwagi na niewielkie pola tych osadów (piasków żwirowych) oraz znaczny nadkład (2 m) głównie piasków drobnoziarnistych i bardzodrobnoziarnistych powodują, że na dzień dzisiejszy są to złoża nie do wykorzystania z punktu widzenia technologicznego i ekonomicznego;
- wykartowanie obszarów gławowisk oraz wychodni glin zwałowych na znacznej powierzchni, które to osady wykluczają istnienie nagromadzeń surowców o charakterze złożowym na tych powierzchniach;
- potwierdzenie występowania piasków w południowo-wschodniej części obszaru. Są to piaski drobnoziarniste i bardzodrobnoziarniste, które nie nadają się do zasilania brzegów.

Na badanym obszarze stwierdzono wystąpienie potencjalnych nagromadzeń surowców mineralnych, które w świetle Ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 9 czerwca 2011 i Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (Dz. U. nr 291, poz. 1712) można uznać za obszar perspektywiczny. Są to cztery niewielkie pola potencjalnych złóż surowców okruchowych (piasków żwirowych), przy czym jedno poza obszarem farmy. Są to nagromadzenia leżące pod nadkładem piasków drobno i bardzodrobnoziarnistych o miąższości 2 i więcej metrów. Zagospodarowanie tych potencjalnych nagromadzeń na dzień dzisiejszy wydaje się z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego nieopłacalne. Nie stwierdzono tutaj wystąpień bursztynu i minerałów ciężkich.

W trakcie opracowywania raportu jedyną trudnością był fakt, iż nie ma w obowiązującym prawie sprecyzowanych kryteriów bilansowości w odniesieniu do złóż okruchowych w obszarach morskich. Nie ma też opracowanej metodyki dokumentowania złóż surowców okruchowych na morzu. Należy mieć na uwadze, że dotychczas udokumentowane złoża surowców okruchowych (żwiru) na Bałtyku były udokumentowane na podstawie nieobowiązujących już kryteriów bilansowości opracowanych dla morza Ministerstwo Przemysłu (Znak PP-V/G/BK/279/88). W kryteriach tych zasadnicze znaczenie miał nadkład – złoża powinno zalegać na dnie morza bez przykrycia.

W metodyce dokumentowania złóż kopalin stałych na zlecenie Ministerstwa Środowiska (Nieć i in.2012) autorzy odnoszą się jedynie do złóż lądowych. Podobnie kryteria bilansowości zawarte w zał. 11 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (Dz. U. nr 291, poz. 1712) odnoszą się do złóż lądowych.

2. Wprowadzenie

Raport stanowi podsumowanie wyników badań surowców mineralnych na obszarze Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy III, które zostały wykonane na zlecenie Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, ul. Krucza 24/26, 00-526 Warszawa.

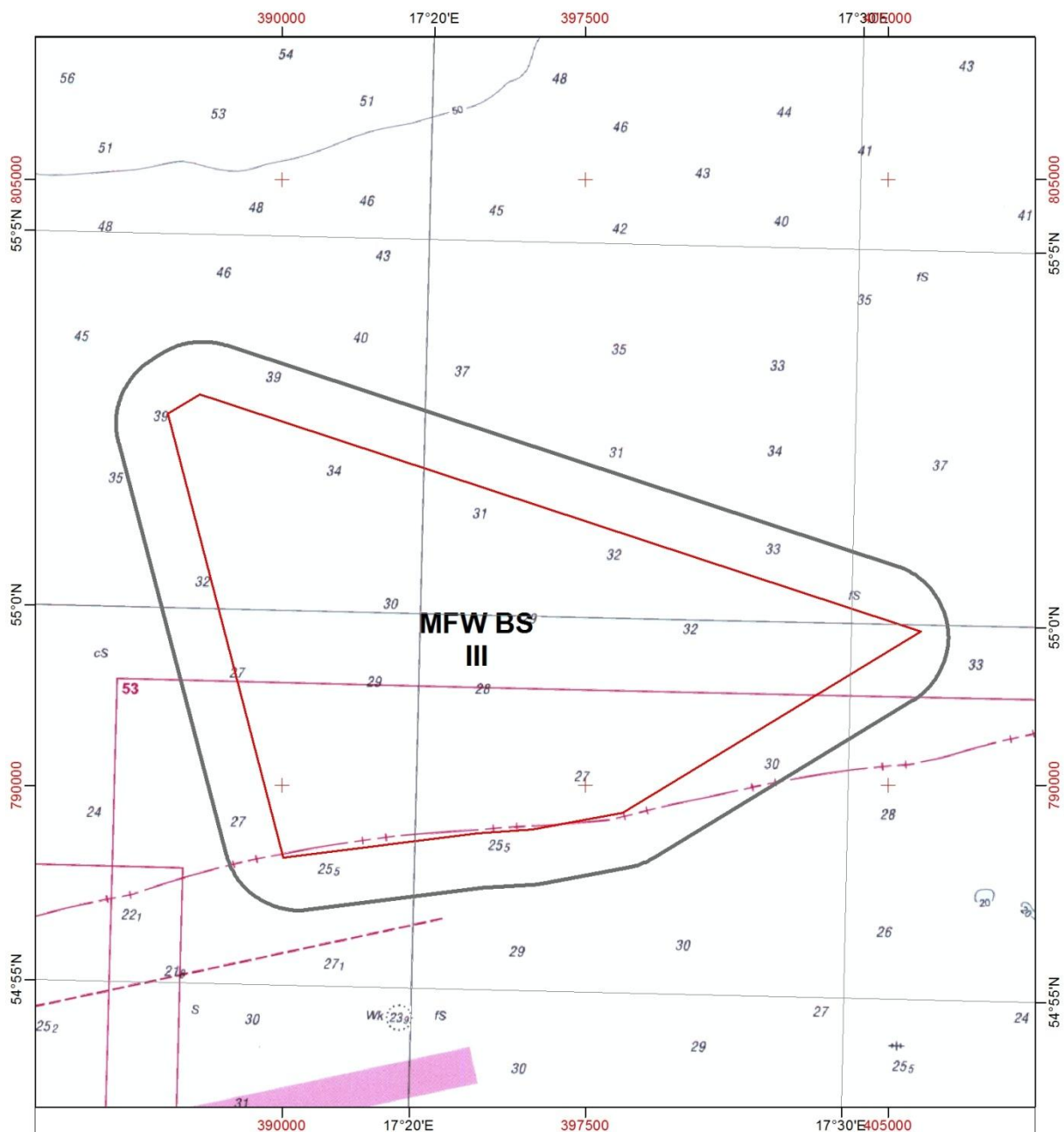
Wykonane badania surowców mineralnych były częścią kompleksowego przedinwestycyjnego programu badań środowiska morskiego przeprowadzonego na potrzeby oceny oddziaływania Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy III na środowisko morskie, obejmujące prace badawcze, analityczne, opracowania oraz usługi doradcze.

Niniejsze opracowanie stanowi raport końcowy z wynikami przeprowadzonych badań w zakresie surowców mineralnych za okres od 01.03.2013 do 31.10.2013. Wyniki badań zostaną wykorzystane do oceny oddziaływania Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy III na środowisko morskie i uwzględnione w raporcie OOŚ (oceny oddziaływania na środowisko).

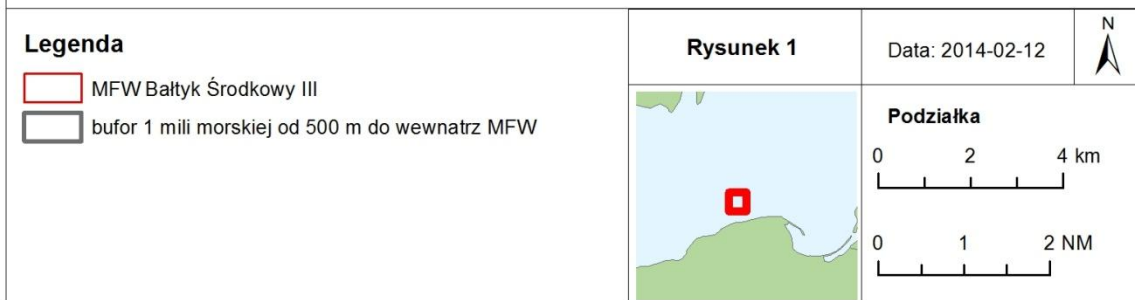
3. Obszar badań

Prace badawcze dotyczyły akwenu przeznaczanego pod realizację projektu polegającego na budowie Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy III (MFW BŚ III). Lokalizację obszaru badań względem linii brzegowej przedstawiono na rysunku (Rysunek 1), a współrzędne punktów wyznaczających granice obszaru MFW BŚ III zawiera Tabela 1. MFW BŚ III znajduje się w odległości około 23 km na północ od Łeby.

Z obszaru MFW BŚ III o powierzchni około 117 km² na podstawie zapisów w pozwoleniu na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (PSZW) z dnia 30.03.2012 roku dla powierzchni Morska Farma Wiatrowa Bałtyk Środkowy III do celów zabudowy wyłączony został pas o szerokości 500 m od jego granic do wnętrza obszaru. Wyznaczona w ten sposób linia zabudowy jest granicą, od której odmierzano jest na zewnątrz obszar potencjalnego oddziaływania w postaci bufora o szerokości 1 mili morskiej.



Mapa lokalizacyjna



Rysunek 1. Mapa obszaru badań dla MFW BŚ III

Tabela 1. Współrzędne geograficzne proponowanej lokalizacji obszaru przeznaczonego na przygotowanie, realizację i eksploatację MFW BŚ III

| Punkt | 1992 | | BL | | WGS 84 DD°MM'SS.sss'' | |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|------------------------|
| | x | y | x | Y | Długość geograficzna | Szerokość geograficzna |
| A | 390030,39 | 788206,19 | 17,282619 | 54,945118 | 17° 16' 57,430" | 54° 56' 42,424" |
| B | 387162,20 | 799202,58 | 17,233515 | 55,043278 | 17° 14' 00,653" | 55° 02' 35,801" |
| C | 387962,15 | 799687,11 | 17,245841 | 55,047813 | 17° 14' 45,028" | 55° 02' 52,125" |
| D | 405814,69 | 793807,72 | 17,527181 | 54,998686 | 17° 31' 37,853" | 54° 59' 55,268" |
| E | 398422,10 | 789313,15 | 17,413221 | 54,956845 | 17° 24' 47,597" | 54° 57' 24,641" |
| F | 396189,68 | 788894,51 | 17,378515 | 54,952623 | 17° 22' 42,654" | 54° 57' 09,443" |
| G | 394816,95 | 788805,16 | 17,357116 | 54,951532 | 17° 21' 25,617" | 54° 57' 05,517" |

4. Metodyka

W celu analizy surowców przydatnych do eksploatacji na obszarze MFW BŚ III, oparto się na danych literaturowych oraz wynikach badań przeprowadzonych przez Instytut Morski na tym obszarze. Do określenia nagromadzeń surowców okruchowych w obszarze planowanej farmy wiatrowej nie prowadzono żadnych badań terenowych ani laboratoryjnych, bowiem celem ogólnym zadania była ocena przydatności eksploatacyjnej nagromadzeń osadów na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III, a nie dokumentowanie złoża w rozumieniu przepisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 9 czerwca 2011 r). Wyniki pomiarów przeanalizowano, pod kątem występowania na powierzchni osadów żwirowych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-żwirowych i piaszczystych. Mapę (mozaikę) sonarową, a także profile sejsmoakustyczne rejestrowane systemem Boomer analizowano by zorientować się w miąższości osadów.

4.1 Metodyka badań

W odniesieniu do oceny przydatności eksploatacyjnej nagromadzeń osadów na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III oparto się na badaniach osadów (powierzchniowych, płytkich rdzeni) oraz dna morskiego (pomiar sondą wielowiązkową, sonarem bocznym, profilowanie sejsmoakustyczne) wykonanych przez Instytut Morski. Opis metodyki badań pomiarowych przedstawiony jest w raporcie końcowym z wynikami badań dna morskiego (rozdział 4). Natomiast objaśnienie metodyki poboru prób powierzchniowych oraz analizy granulometrycznej przedstawione jest w rozdziale 4 raportu końcowego z wynikami badań warunków fizyczno-chemicznych osadów.

Zastosowana metodyka, w przypadku rozpoznania nagromadzeń surowców okruchowych (kruszywa żwirowego, żwirowo-piaszczystego, piaszczysto-żwirowego bądź piasków) pozwoliła na:

- pomiary batymetryczne (zdjęcie dna) sondą wielowiązkową umożliwiło skonstruowanie precyzyjnej mapy batymetrycznej badanego obszaru. Mapa ukształtowania dna jest niezbędna do wykonania obliczeń zasobów kopaliny w złożu oraz aby prawidłowo określić stan wyjściowy dna morskiego, przed rozpoczęciem przyszłej eksploatacji;
- zdjęcie sonarowe pozwoliło określić rodzaj osadów zalegających na dnie, ich przestrzenne granice, rodzaj procesów sedymentacyjnych dominujących w środowisku, takich jak kierunki prądów przydennych;

- wyniki profilowania sejsmoakustycznego umożliwiły rozpoznanie w sposób ciągły miąższości warstwy złożowej, co jest niezbędne do obliczeń zasobów, jak również pozwoliło na rozpoznanie ewentualnych nieregularności w budowie złoża, co pozwoli efektywniej zaplanować przyszłą eksploatację;
- zaprojektowane sondy rdzeniowe (ich gęstość i lokalizacja), wraz z w/w badaniami geofizycznymi umożliwiły rozpoznanie rozprzestrzenienia i miąższości osadów warstwy złożowej w obszarze badań;
- korelacja otworów z wynikami profilowania sejsmoakustycznego pozwoliła na uzyskanie przestrzennego obrazu budowy geologicznej złoża.

4.1.1 Analiza danych literaturowych

Surowce okruchowe

Wspólną cechą nagromadzeń surowców okruchowych jest ich występowanie w rejonach płytkomorskich, które stanowią najbardziej dynamiczną strefę morza, z silnie zaznaczającym się wpływem falowania i prądów. Dotyczy to zarówno obszarów płytkich w pobliżu brzegu, jak i obszarów nieraz znacznie od niego oddalonych, ale będących dawniej przybrzeżnymi obszarami płytkomorskimi. Nagromadzenia kopalin są materiałem rezydualnym lub produktem wielokrotnej redepozycji materiału okruchowego (R. Kotliński, M. Masłowska, 1984).

Wieloletnie prace geologiczno-poszukiwawcze i rozpoznawcze prowadzone przez Oddział Geologii Morza Państwowego Instytutu Geologicznego doprowadziły do rozpoznania na dnie polskiej części Morza Bałtyckiego nagromadzeń surowców okruchowych, które w pewnych przypadkach mają charakter złóż.

W obszarze południowego Bałtyku najlepiej poznane i udokumentowane są nagromadzenia kruszywa naturalnego (Masłowska 2005), tzn. osadów żwirowych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-żwirowych, tworzących na dnie morza koncentracje o charakterze złożowym (Tabela 2).

Tabela 2. Złóża kruszywa naturalnego na Bałtyku i ich stan zagospodarowania

| Obszar górniczy | Powierzchnia [m ²] | Decyzja o utworzeniu obszaru górniczego | Nazwa złoża | Nr Koncesji | Termin ważności | Koncesjodawca | Status |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|---------------|--------------------------------|--|---|
| Ławica Słupska I-2,3, II-7,8 | 52 018 238,29 | decyzja o likwidacji z 05.12.2013 r Z1: DGKks-4777-27/49023/13/MJ | Ławica Słupska Bałtyk S | 6/92 | 05.12.2013 Koncesja wygasła | Przeds.Robót Czerpalnych;i Podwodnych Sp. z o. o. | brak aktualnej koncesji złoża było eksploatowane okresowo |
| Zatoka Koszalińska Bałtyk Południowy | 8 831 200,00 | decyzja o likwidacji z 22.04.2004r Z1: DGwk/LP/487-2892/2004 | Zatoka Koszalińska | brak koncesji | brak koncesji | Użytkownik z ROG Szczecińskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A. | Zlikwidowany obszar górniczy |
| Południowa Ławica Środkowa A,B,C | 48 802 008,79 | decyzja z 2013-07-12 - Z1:DGKks-4771-6/27510/13/JM | Połud.Ławica Środ.-Bał.Płd | 3/2006 | 15.11.2031 | Morskie Kruszywa Naturalne Sp. z o. o. | Złożo zagospodarowane |

Należy podkreślić, iż powyższe złoża zostały udokumentowane w oparciu o kryteria bilansowości zatwierdzone decyzją Sekretarza Stanu Ministerstwa Przemysłu „Kryteria bilansowości dla złóż kruszywa naturalnego w polskim obszarze Bałtyku z 1988.07.28 – znak PP-V/G/BK/279/88”, określały parametry geologiczno-górniczne, a również definiowały złożo: „Za pole złożowe uważa się ciągłe nagromadzenie kruszywa naturalnego, występujące na powierzchni dna morskiego i spełniające kryteria bilansowości”. Dokumentacje te były wykorzystywane do opracowywania Projektów zagospodarowania złoża i Planów ruchu na złożu. Wartości graniczne parametrów geologiczno-górnicznych dla zasobów bilansowych złóż w kategorii C₂ i C, przedstawia tabela 3. Złoża kategorii C₂ i C określa się na podstawie wyników badań geofizycznych i interpretacji geologicznej, a uzyskane dane umożliwiają projektowanie prac niezbędnych do dalszego rozpoznania złoża lub jego zagospodarowania.

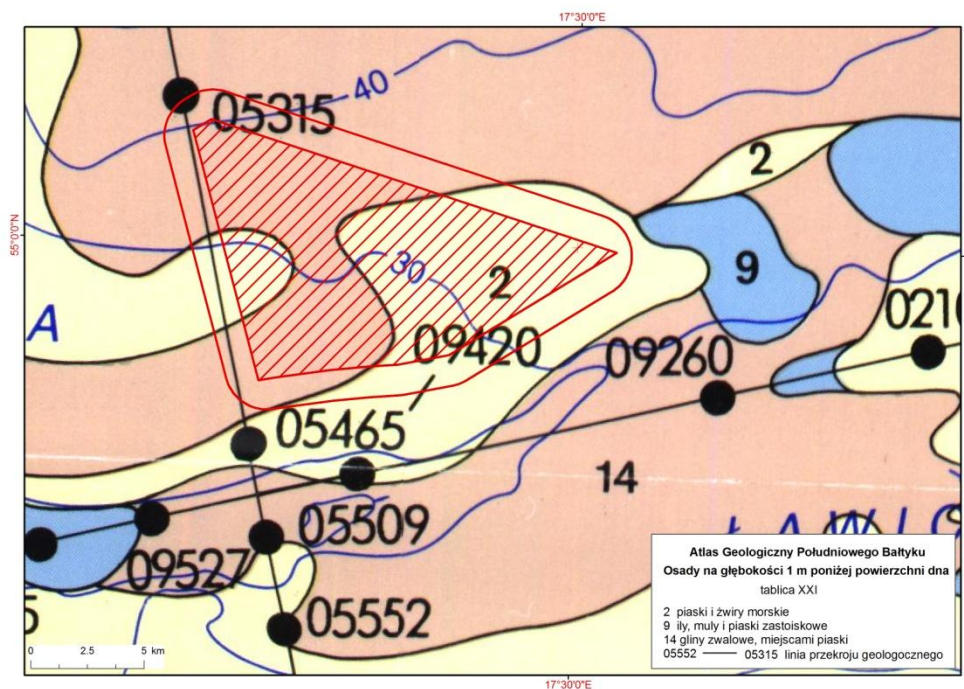
Tabela 3. Wartości graniczne parametrów geologiczno-górnicznych dla zasobów bilansowych (w kat. C₂ i C)

| Pozycja | Określenie parametru | Wartości graniczne dla zasobów bilansowych |
|---------|---|---|
| 1. | Głębokość zalegania (rzędna serii złożowej) | Do 30 m ppm |
| 2. | Minimalna powierzchnia pola złożowego | 0,25 km ² ¹ |
| 3. | Minimalna miąższość serii złożowej | |
| | 3.1. na podłożu piaszczystym | 0,3 m |
| | 3.2. na podłożu gliniastym | 0,5 m |
| 4. | Minimalna wielkość zasobów pola złożowego | 500 000 ton |
| 5. | Minimalna wielkość zasobów złoża | 10 mln ton |
| 6. | Maksymalna powierzchnia złoża (pól złożowych) o minimalnych zasobach 10 mln ton | 500 km ² |
| 7. | Położenie złoża w stosunku do linii brzegowej | Położenie poza obszarem zawartym między linią brzegową a izobata 10 m |

Zwraca się także uwagę w kryteriach z roku 1988, na zaleganie złoża – złożo powinno zalegać na dnie morza bez przykrycia.

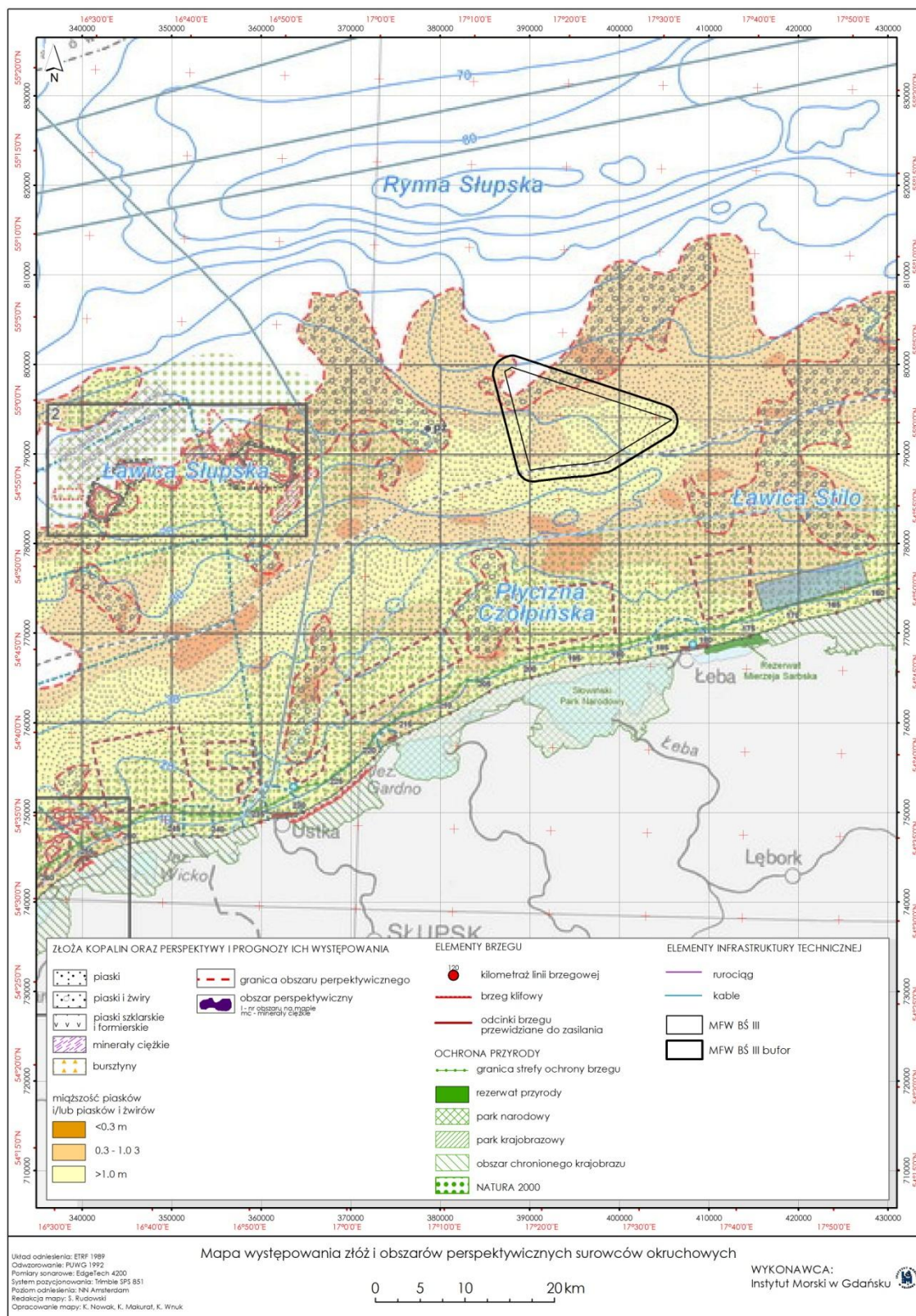
W południowym Bałtyku od Jeziora Wicko po Łebę istnieją perspektywy surowcowe dla kruszywa piaskowego i piaskowo-żwirowego oraz minerałów ciężkich (Kramarska i in., 2005) (Rysunek 2).

¹ Zaleca się, aby dla pola złożowego o powierzchni minimalnej 0,25 km² cztery narożne otwory jednego kwadratu siatki wierceń o boku 500 m dały wyniki pozytywne. W polu tym należy zagęścić sprawdzające profile sejsmoakustyczne.



Rysunek 2. Mapa osadów na głębokości 1 m poniżej powierzchni dna (wg Kramarska, 1995b)

Podstawą wyznaczenia i charakterystyki obszarów perspektywicznych wraz z propozycją bloków koncesyjnych dla poszukiwania surowców okrucowych w polskich obszarach morskich w tym piasków do zasilania brzegów (Kramarska i in., 2005) była analiza parametrów uziarnienia osadów powierzchniowych, analiza profili wierceń i sondowań dla identyfikacji wystąpień kruszywa piaskowo-żwirowego i żwirowo-piaskowego pod nadkładem, a także analiza miąższości osadów piaszczysto-żwirowych i piaszczystych oraz litologia podłoża tych osadów. Efektem tych badań jest mapa występowania złóż i obszarów perspektywicznych surowców okrucowych zamieszczona w atlasie parametrów litologicznych osadów powierzchniowych południowego Bałtyku (Rysunek 3).



Rysunek 3. Mapa występowania złóż i obszarów perspektywicznych surowców okruchowych (Wg Kramarska i in., 2005 – Atlas parametrów litologicznych osadów powierzchniowych południowego Bałtyku ze szczególnym uwzględnieniem geologiczno-górnicznych warunków występowania surowców okruchowych)

Rozmieszczenie poszczególnych frakcji ziarnowych w obszarze Bałtyku Środkowego, zgodnie z danymi literaturowymi przedstawia się następująco:

- 1) **Frakcja >2 mm** odnosi się do frakcji żwirowych, które według klasyfikacji granulometrycznej osadów Morza Bałtyckiego obejmują przedział od 2 do 64 mm. Frakcje żwirowe zajmują ograniczone powierzchnie dna a ich zawartość na przeważającej części obszaru występowania mieści się w przedziale do 10%. Koncentracje frakcji powyżej 10% tworzą izolowane pola. W środkowej części akwenu najwyższe zawartości frakcji żwirowych, (do 70%), występują na ławicy Słupskiej, głównie w rejonie gładzowiska i w jego sąsiedztwie, w strefie głębokości morza do 30 m. Pola podwyższonej zawartości frakcji kontynuują się z rejonu ławicy Słupskiej ku wschodowi w strefę głębokości od 30 do 60 m. Frakcje żwirowe występują też w większych ilościach w rejonie ławicy Stilo, gdzie ich zawartość przekracza miejscami 50%. W obszarze sąsiadującym od południa z ławicą Słupską brak frakcji żwirowych. Najwyższe zawartości frakcji żwirowych związane są z płytkim zaleganiem glin morenowych i z pokrywami rezydualnymi o niewielkiej miąższości, najczęściej kilku do kilkunastu centymetrów. Współwystępują wówczas z gładzami i gładzami pochodzącymi z rozmycia osadów podłoża plejstoceniowego. Klasycznym przykładem ostańców abrazyjnych i związanych z nimi pokryw rezydualnych jest gładzowisko ławicy Słupskiej i jego najbliższe otoczenie. Część wystąpień frakcji żwirowych związana jest z pokrywami fluwioglacjalnymi o miąższości najczęściej przekraczającej 1 m.
- 2) **Frakcja 1,0–2,0 mm** jest podstawową frakcją piasku bardzo gruboziarnistego. Tylko w izolowanych, niezbyt licznych polach występuje w ilości powyżej 10%. Maksymalne zawartości współwystępują z frakcjami żwirowymi i związane są z pokrywami żwirowo-piaszczystymi na ławicy Słupskiej, w sąsiedztwie gładzowiska. Lokalne koncentracje, miejscami do 70 %, pojawiają się na wschód od ławicy Słupskiej i występują do rejonu ławicy Stilo.
- 3) **Frakcja 0,5–1,0 mm** jest podstawową frakcją piasku gruboziarnistego, o ziarnach w przedziale 0,5–1,0 mm, towarzyszy frakcjom grubszym omówionym wyżej, przy czym jest nieco szerzej rozprzestrzeniona na dnie. Istotne ilości frakcji występują przeważnie do głębokości morza około 30 m, lokalnie do 50 m. Maksymalny udział, około 70%, stwierdzony został na południowo-zachodnich krańcach ławicy Słupskiej i na ławicy Stilo. Na progach rozdzielających baseny sedimentacyjne i w dnie Rynny Słupskiej frakcja występuje w niewielkiej ilości, do 10 lokalnie 20%. Obecność frakcji 0,5–1,0 mm w tych rejonach – na znacznych głębokościach morza nawet 90 m – związana jest przede wszystkim z erozją osadów podłoża.
- 4) **Frakcja 0,25–0,5 mm** jest frakcją piasku średnioziarnistego. Największe ilości tej frakcji (do 80%), tworzące równocześnie dość rozległe obszary, występują w rejonie Płycizny Czołpińskiej i południowego zbocza ławicy Słupskiej, skąd ciągną się dalej w kierunku północno-wschodnim.
- 5) **Frakcja 0,125–0,25 mm** jest podstawową frakcją piasku drobnoziarnistego. Frakcja ma szerokie rozprzestrzenienie, nie występuje jedynie w obszarach maksymalnych zawartości frakcji mułkowo-ilastych i tylko w kilku punktach w strefie płytkowodnej, w tym prawdopodobnie w rejonie gładzowiska na ławicy Słupskiej.

Minerały ciężkie

Perspektywiczne obszary występowania koncentracji minerałów ciężkich związane są z ławicą Słupską. Dane literaturowe nie wskazują by na badanym obszarze znajdowały się znaczne nagromadzenia minerałów ciężkich (Kramarska i In. 2005). Analiza makroskopowa rdzeni pobranych podczas badań terenowych przez Instytut Morski potwierdziła brak minerałów ciężkich w osadach.

Piaski do ratowania brzegów morskich

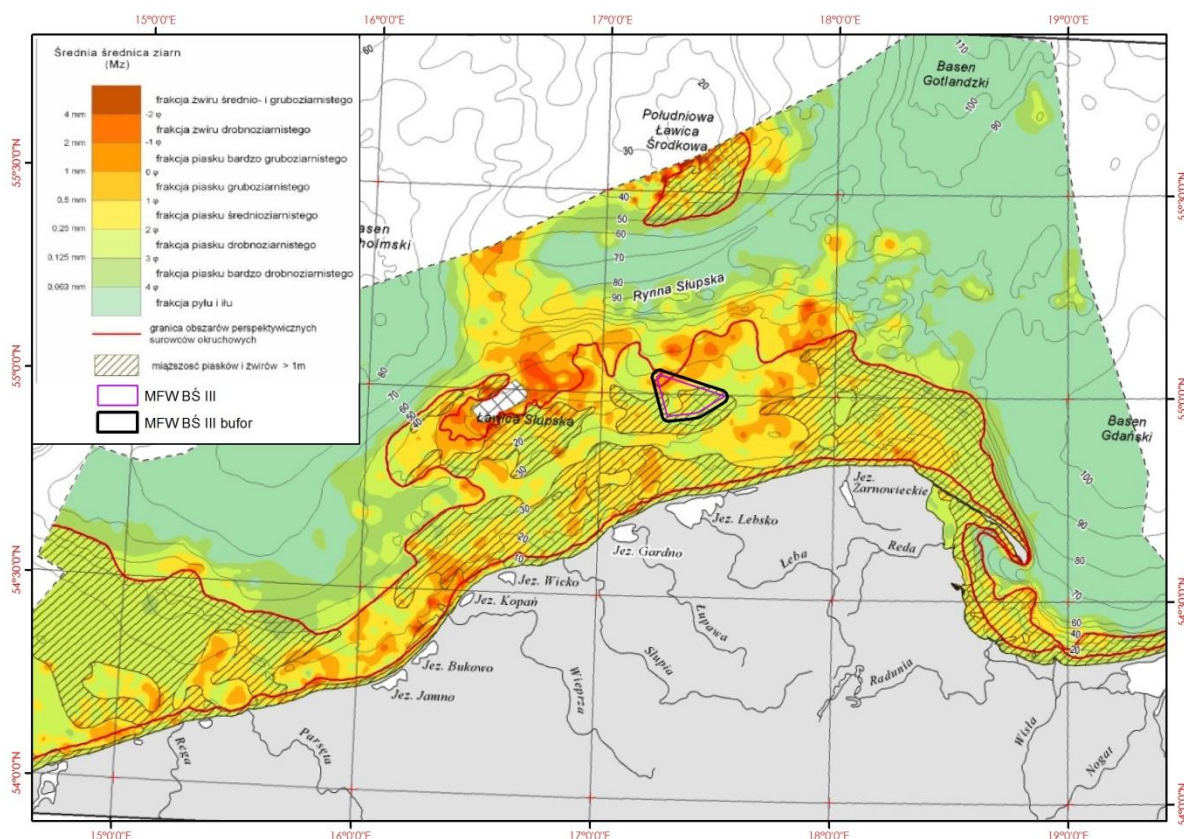
Obok obszarów perspektywicznych występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego i żwirowego na mapie występowania złóż i obszarów perspektywicznych surowców okrucowych (Kramarska i in., 2005) (Rysunek 3) zaznaczono obszary poszukiwań piasków do zasilania brzegów bowiem w ostatnich latach wyraźnie wzrosło zapotrzebowanie na te piaski. Sztuczne zasilanie plaż materiałem piaszczystym pozyskiwanym z dna morza jest jedną z metod ochrony wybrzeża zaproponowaną przez twórców „Strategii ochrony brzegów morskich” (Cieślak, 2000) i przyjętą do realizacji przez Sejm RP ustawą o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich” (Ustawa z dn. 28.03.2003 r. Dz.U. 2003 nr 67 poz. 621

Według Kramarskiej (Kramarska, 1995a) na powierzchni dna obszaru przewidzianego pod budowę MFW BŚ III zalegają piaski, tylko w północno-zachodniej części obszaru piaski i żwiry. Piaski mają różną miąższość, bowiem w części zachodniej (na niewielkiej powierzchni) i w części południowo-wschodniej zaznaczają się na głębokości 1m poniżej powierzchni dna (Kramarska, 1995b (Rysunek 2)

Obszar MFW BŚIII objęty jest arkuszem Łeba Mapy geologicznej dna Bałtyku w skali 1:200 000 (Uścińowicz, Zachowicz, 1991ab). W sporządzonej, (jako załącznik do w/w mapy), mapie surowców w skali 1:500 000 obszar ten zaznacza się jako obszar występowania w głównej mierze piasków.

W 2005 został opracowany Atlas parametrów litologicznych osadów powierzchniowych południowego Bałtyku ze szczególnym uwzględnieniem geologiczno-górnicych warunków występowania surowców okrucowych (Kramarska i in., 2005), w którym wyznaczone zostały obszary wskazane do rozpoznania piasków do zasilania brzegu (Rysunek 3).

Zarówno z mapy (Rysunek 3) zawartej w w/w atlasie (Kramarska i in., 2005) jak też ze zgeneralizowanej mapy pokazującej granice obszarów perspektywicznych dla występowania surowców okrucowych oraz miąższość piasków i żwirów na tle litologii osadów południowego Bałtyku (Kramarska i In., 2005, Kramarska, Zachowicz, Jegliński, 2006) (Rysunek 4) wynika, że miąższość osadów piaszczystych w części południowo-wschodniej analizowanego obszaru jest większa niż 1 m i lokalnie mogą one tutaj stanowić obszar perspektywiczny dla ich występowania. Badania dna morskiego wykonane przez IM na potrzeby projektu potwierdziły występowanie w rdzeniach zlokalizowanych w południowo-wschodniej części MFW BŚ III piasków drobnoziarnistych. Ich miąższość przekracza miejscami 3 m.



Rysunek 4. Granice obszarów perspektywicznych dla występowania surowców okruchowych oraz miąższość warstwy piasków i żwirów na tle litologii osadów polskiej strefy Bałtyku (Kramarska, i in., 2006)

Bursztyn

Źródła literaturowe wykluczają obszar badań jako perspektywiczny dla poszukiwania złóż bursztynu. Nie stwierdzono do tej pory w sąsiedztwie MFW BŚIII utworów potencjalnie bursztynonośnych ani nie są zachowane ślady dawnej eksploatacji bursztynu (M. Nieć, (red.) 2010).

Węglowodory

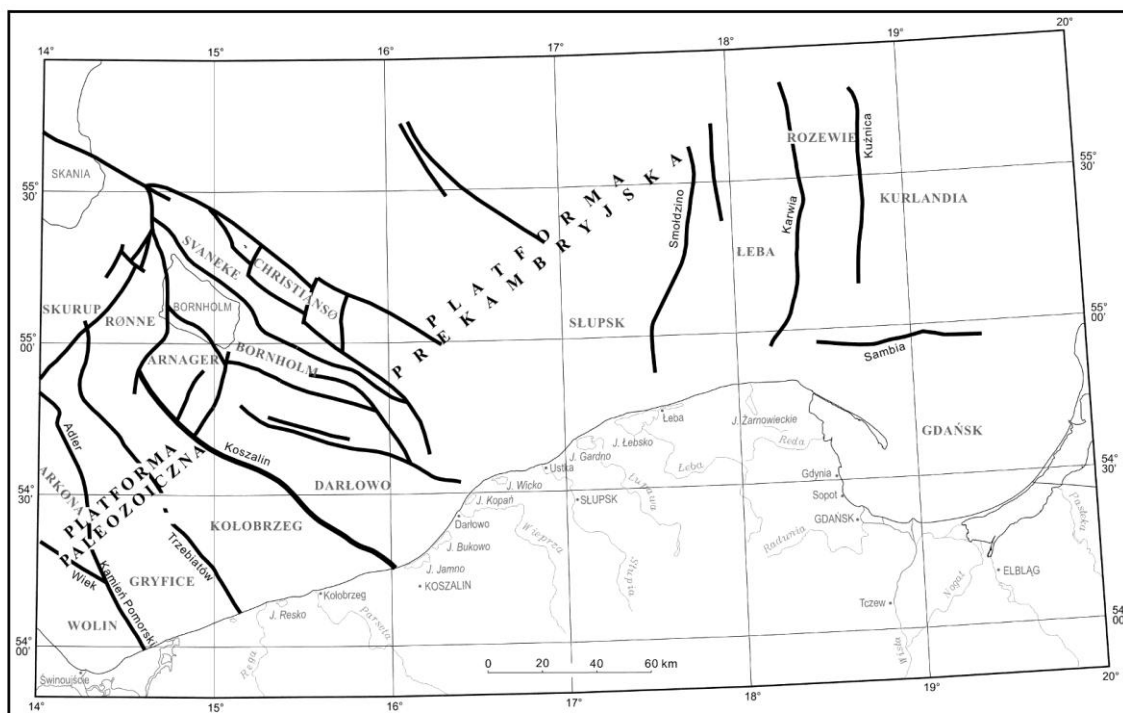
Dostępne informacje oraz dane literaturowe potwierdzają występowanie w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku trzech złóż ropy naftowej, w tym eksploatowane obecnie złożo B3 o rocznej produkcji ok. 0,3 mln t (A. Schulz, J. Sowiński, M. Kosonóg 2003, J. Domżański, A. Mazurek 2003) oraz cztery złoża gazowo - kondensatowe o zasobach wydobywalnych 4,5 - 5,6 mld m³ (Wagner, Pokorski, 2009).

Szacunkowe zasoby geologiczne we wschodniej części bałtyckiej strefy ekonomicznej (Blok Łęby) ocenione są na 10 mld m³ gazu i 30 mln t. ropy naftowej i całą pewnością są one znacznie zaniżone (Górecki 2003). Badania sejsmiczne oraz otwory wiertnicze wykonane do tej pory w ramach koncesji poszukiwawczych, potwierdziły występowanie w bliskiej odległości od pola BŚ III złóż gazu ziemnego (Rysunek 5).



Rysunek 5. Mapa złóż gazu oraz ropy naftowej w bloku Łeba (według: A.Schulz, J.Sowiński, M. Kasonóg, 2003, zmodyfikowane według: J.Domżański, A. Mazurek, 2003, za: R. Wagner, J. Pokorski, 2009)

Wagner i Pokorski (2009) zwracają uwagę na fakt odkrycia nowych obiektów strukturalnych. Ich zdaniem powiększenie zasobów wydobywanych węglowodorów, może nastąpić w wyniku prac poszukiwawczych na tych obiektach, zwłaszcza w rejonie uskoku sambijskiego (Rysunek 6). Jest to obszar najbardziej perspektywiczny do odkrycia nowych złóż.



Szkic tektoniczny południowego Bałtyku (wg R. Kramarska (red.) 1999)

Koszalin Ważniejsze uskoki i strefy uskokowe GRYFICE Bloki tektoniczne
Karwia

Rysunek 6. Szkic tektoniczny południowego Bałtyku z zaznaczeniem najważniejszych uskoków (wg. Kramarska 1999)

Aktualnie na obszarze polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku wydanych zostało 9 koncesji na poszukiwanie gazu oraz ropy (stan na 04.2014r). Na obszar MFW BŚIII wkraczają nieznacznie dwie koncesje LOTOS Petrobaltic (Gaz Południe (obszar w granicach MFW BŚIII – 0,75 km²) oraz Słupsk E (ok. 8,5 km²). Należy podkreślić iż, koncesja Słupsk E została wydana później niż pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (PSZW 30.03.2012) dla BŚ III. Na obszarze koncesji Gaz Południe stwierdzono występowanie węglowodorów otworem badawczym, położonym jednak poza obszarem farmy. Natomiast na obszarze koncesji Słupsk E nie wykonano jeszcze badań sejsmicznych potwierdzających występowanie złóż węglowodorów.

4.2 Metodyka opracowywania danych

Przy opracowywaniu raportu wykorzystano dane literaturowe oraz zebrane wyniki pomiarów i badań prowadzonych dla rozpoznania geologii obszaru – głównie profilowania sejsmoakustycznego, zdjęcia batymetrycznego i sonarowego oraz poboru próbek powierzchniowych i rdzeniowych, a także wyników badań laboratoryjnych (granulometria) próbek osadów. Łącznie pobrano 193 próby osadów powierzchniowych oraz 67 rdzeni płytkich (do 3 m). Metodyka opracowywania danych pomiarów oraz próbek przedstawiona jest w raporcie końcowym z wynikami badań dna morskiego (rozdział 4.2) oraz w raporcie końcowym z wynikami badań warunków fizyczno-chemicznych osadów (rozdział 4.2.1).

4.2.1 Analiza bilansowości perspektywicznych złóż surowców okruchowych

Zasoby złoża to oszacowana i wyceniona ilość kopaliny w złożu istotna o tyle, że decyduje o celowości podjęcia eksploatacji z punktu widzenia korzyści ekonomicznych. Nieć (2002) podkreśla, że w warunkach gospodarki rynkowej, zasadnicze znaczenie dla gospodarki złożem mają zasoby przemysłowe. Kryteria bilansowości tracą znaczenie, jako element oceny ekonomicznej, ale są niezbędne do zdefiniowania złoża jako nagromadzenia kopaliny.

Kryteria bilansowości złóż kopalin były wielokrotnie zmieniane rozporządzeniami Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 18 sierpnia 1994 r w sprawie sposobu ustalania i trybu zatwierdzania kryteriów bilansowości złóż kopalin (Dz.U. 1994 nr 93 poz. 441), Ministra Środowiska z dnia 18 grudnia 2001 r. w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalin (Dz. U. nr 153, poz. 1774), (Dz. U. Nr 116, poz.978 z dnia 20 czerwca 2005 r i Dz. U. Nr 147, poz 1230 z 28 lipca 2005r). Kryteria wymienione w tych dokumentach obecnie nie obowiązują.

Ustawa Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 163, poz. 981 z dnia 9 czerwca 2011 r) od 1 stycznia 2012 r. wprowadziła w miejsce kryteriów bilansowości pojęcie brzeżnych wartości parametrów złoża, unormowanych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (Dz. U. nr 291, poz. 1712).

W w/w rozporządzeniu dla złóż żwirowych, żwirowo-piaskowych i piaskowo-żwirowych o punkcie piaskowym poniżej 75% parametry brzeżne zawarte są w tabeli 4 (Tabela.4).

Tabela 4. Wartości brzeżne dla złóż żwirowych, żwirowo-piaszczystych i piaskowo-żwirowych o punkcie piaskowym poniżej 75% (Źródło: Załącznik nr 11, tabela 41, ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA1) z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, (Dz. U. nr 291, poz. 1712))

| Złóża żwirowe, żwirowo –piaskowe i piaskowo-żwirowe o punkcie piaskowym poniżej 75% | | | |
|---|---|-----------|-----------------|
| Lp. | Parametr | Jednostka | Wartość brzeżna |
| 1. | Minimalna miąższość złoża | m | 2 |
| 2. | Maksymalny stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża | - | 1,0 |
| 3. | Maksymalna zawartość pyłów mineralnych | % | 15 |

Należy podkreślić, iż zawarte w rozporządzeniu z grudnia 2011 roku wartości brzeżne nie rozgraniczają złóż kopalin na kopaliny lądowe i morskie. Od 1 stycznia 2012 roku dla surowców morskich stosuje się te same wartości brzeżne, co dla złóż na lądzie.

Warto również zwrócić uwagę, iż przyjęte decyzją Ministra Przemysłu „Kryteria bilansowości dla złóż kruszywa naturalnego w polskim obszarze Bałtyku” (opisane w rozdziale 4.1.1) były kryteriami, dla obszarów morskich, które już nie obowiązują (kryteria te obowiązywały do 1994 roku kiedy to dokonano zmian w prawie geologicznym i górniczym). W opracowaniu metodyki posłużono się tymi kryteriami w celu porównania dawniej obowiązujących kryteriów bilansowości dla złóż morskich z obecnymi wartościami brzeżnym. Wszystkie dotychczas wykonane dokumentacje złóż kruszywa naturalnego na Bałtyku były wykonane w oparciu o w/w kryteria i były podstawą do uzyskania koncesji na eksploatację.

Przy opracowywaniu wyników badań zwracano uwagę na uziarnienie osadu (na podstawie analizy granulometrycznej) i miąższość (na podstawie wyników pomiarów sejsmoakustycznych) warstw mogących stanowić nagromadzenie surowców okrucowych.

5. Wyniki

5.1 Osady przydatne do eksploatacji

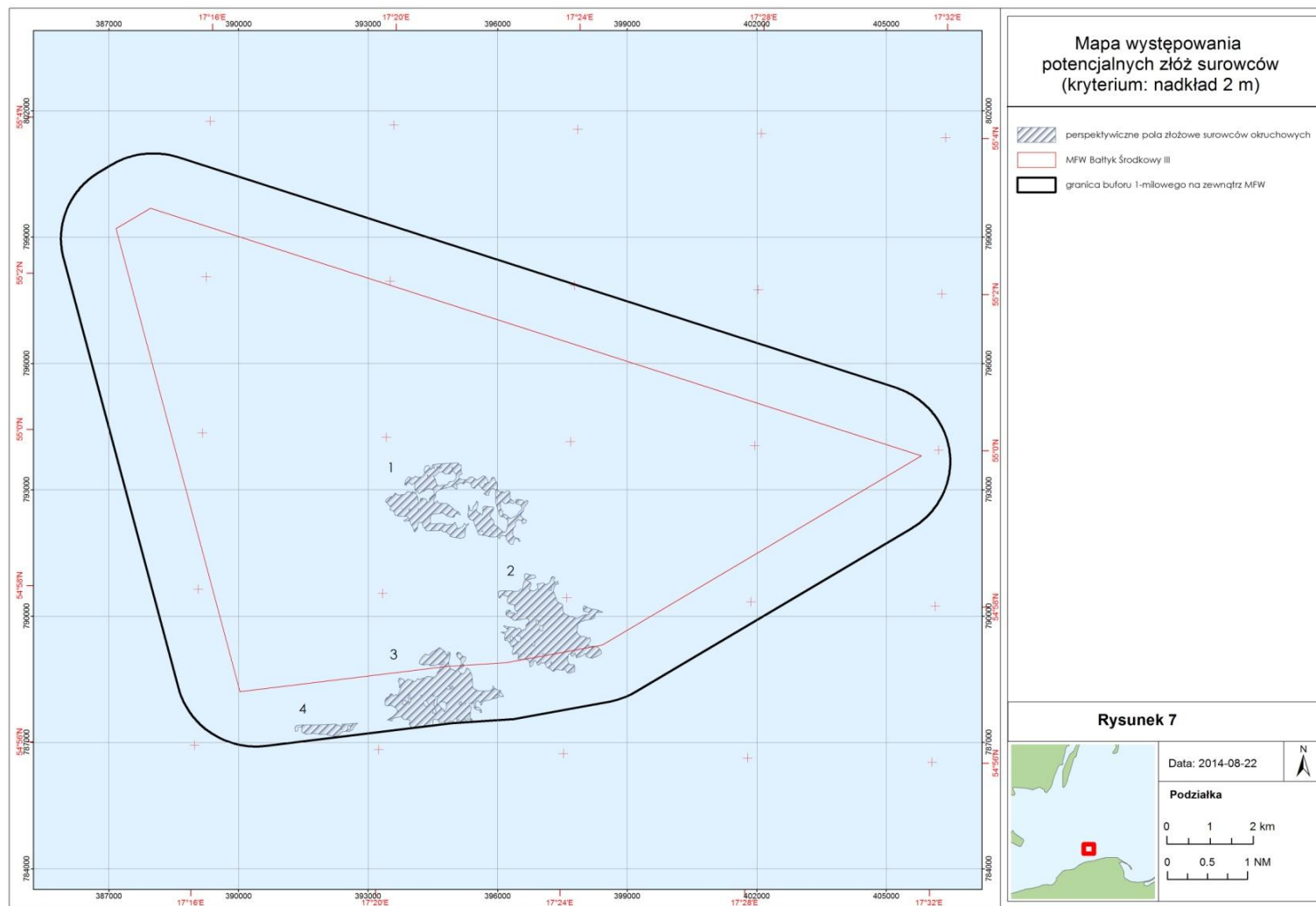
Źródłem bałtyckich surowców okrucowych przydatnych do eksploatacji według kryterium bilansowości są osady piaszczysto-żwirowe i piaszczyste związane z płytkowodną strefą morza, zalegające od powierzchni dna. Inne surowce (w tym energetyczne) występujące na obszarze Morza Bałtyckiego występują wzdłuż południowo-wschodnich wybrzeży Morza Bałtyckiego, na głębokościach od 2 do 6 km. Złoża tych surowców znajdują się w polskiej strefie ekonomicznej - na północ od Rozewia, w obszarach górniczych (Łeba, Lubiatowo, Rozewie, Smołdzino).

Z analizy zdjęcia sonarowego wykonanego podczas badań terenowych obszaru badań i próbek powierzchniowych wynika, że na powierzchni dna występują nagromadzenia głazów i kamieni (Rysunek 18 - Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego dla oceny oddziaływania MFW BŚIII na środowisko morskie), często uniemożliwiające pobór próbek osadów. Na powierzchni obszaru występują również wychodne glin zwałowych, żwiry, piaski gruboziarniste, średnioziarniste i drobnoziarniste (o niewielkiej miąższości do kilku centymetrów), leżące na glinach zwałowych oraz piaski drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste (Rysunek 20 - Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego). Te ostatnie zajmują znaczne powierzchnie we wschodniej części obszaru. Porównując otrzymany obraz powierzchni dna z danymi literaturowymi (Kramarska i in. 2005) możemy zauważyć, iż badania uszczegółowiły dotychczasowy obraz. W części północnej obszaru badań występują osady grubsze piaszczysto-żwirowe o niewielkiej miąższości (do 30 cm) leżące na glinach. Osady te nie osiągają miąższości 1 m. W części północno-zachodniej na powierzchni dna występują gliny (Rysunek 22 - Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego). Jest to również obszar występowania głazów i kamieni (Rysunek 18- Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego). W części południowo-wschodniej miąższość osadów piaszczystych (drobno i bardzo drobnoziarnistych) jest tak jak w danych archiwalnych (Rysunek 2) większa niż 1 m, ale obszar ich występowania jest mniejszy (Rysunek 20 - Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego). Na mapie osadów poniżej 2m pod powierzchnią dna w południowo-wschodniej części obszaru badań znajdują się muły i ily, co wskazuje, że osady piaszczyste mają tu miąższość około 2 m (Rysunek 25 - Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego). Zwraca uwagę wystąpienie na tej głębokości osadów grubszych (różnoziarnistych), w południowej części obszaru.

W celu wykazania występowania potencjalnych złóż surowców okrucowych wykonano, mapy ich występowania na obszarze MFW BŚ III, w oparciu o wyniki profilowania sejsmoakustycznego i krótkie sondy rdzeniowe zgodnie z obowiązującymi wartościami brzeżnymi dla złóż (Tabela 4) (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 22 grudnia 2011 r) oraz kryteriami bilansowości dla złóż morskich z 1988 roku.

W pierwszym przypadku przyjęto aktualne wartości brzeżne: miąższość 2m, grubość nadkładu do 2m przy maksymalnej zawartości pyłów mineralnych 15%. Otrzymano cztery niewielkie pola potencjalnych złóż (trzy przekraczające jednak 0,25 km²), przy czym dwa prawie całkowicie poza obszarem farmy (Rysunek 7). Pole położone najbardziej na północ (nr 1) z uwagi na swoje duże

rozproszenie, jest nieopłacalne do wydobycia, ze względów technologicznych. Powierzchnie wszystkich uzyskanych pól wraz z kubaturą przedstawione zostały w tabeli 5 (Tabela 5).

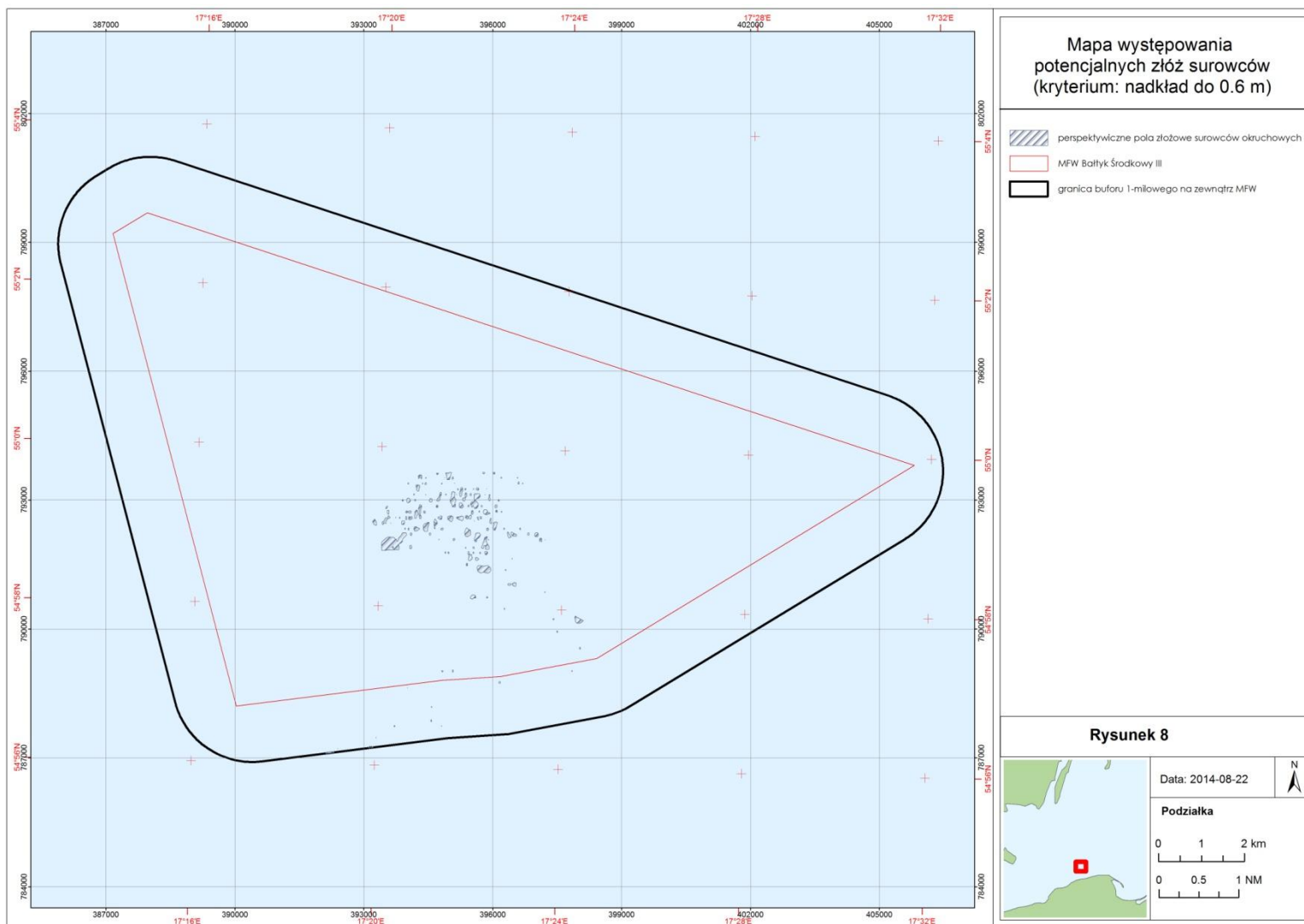


Rysunek 7. Mapa występowania potencjalnych źródeł surowców, przy zastosowaniu aktualnych wartości brzeżnych (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 9 czerwca 2011 r.) i nadkładzie 2m

Tabela 5. Powierzchnia i kubatura potencjalnych pól złóż surowców na obszarze MFW BŚIII

| Numer pola | | | | |
|--|--------------|---------------|---------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Powierzchnia [km ²] (powierzchnia tylko w granicach pola MFW) | 2,248 (2,24) | 2,806 (2,379) | 2,354 (0,234) | 0,267 (0) |
| Kubatura [tys. m ³] | 111 | 142,84 | 882,25 | 22,5 |

Drugą mapę wykonano biorąc pod uwagę wytyczne oraz kryteria bilansowości z dokumentu: „Kryteria bilansowości dla złóż kruszywa naturalnego w polskim obszarze Bałtyku z 1988.07.28 – znak PP-V/G/BK/279/88”. Według tych wskazówek złóż nie powinno posiadać nadkładu, gdyż jego wydobywanie z dna morskiego przestałoby być opłacalne. Biorąc jednak pod uwagę miąższość warstwy dynamicznej (powyżej 50 cm) na analizowanym fragmencie obszaru (Rysunek 21 Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego) oraz występowanie wędrujących fal piaszczystych (Rysunek 19 Raport końcowy z wynikami badań dna morskiego), przyjęto minimalną wartość nadkładu 0,6 m. Założono również miąższość złóża 2m, oraz 0,2 m miąższości pozostawionego po eksploatacji osadu. Otrzymano obraz rozproszonych, niewielkich pól potencjalnych złóż surowców okrucowych (Rysunek 8). Rozproszenie i wielkość (poniżej 0,25 km²) wykluczają te pola jako potencjalne złóża.



Rysunek 8. Mapa występowania potencjalnych złóż surowców, przy zastosowaniu kryteriów bilansowości z 1988 roku oraz zmniejszenia nadkładu do 0,6 m

Z analizy tych map wynika, że potencjalne wystąpienia surowców okruchowych (piasków żwirowych) występują tu pod nadkładem 2 i więcej metrów. Dane literaturowe (Uścińowicz, Zachowicz, 1991ab) sugerują, że mogą to być utwory pochodzenia wodnolodowcowego. Występują one pod nadkładem piasków drobnoziarnistych morskich. Należy pamiętać, że rozpoznanie literaturowe (Uścińowicz, Zachowicz, 1991ab) tego obszaru jest w skali 1 : 200 000.

Uszczegółowienie badań na obszarze MFW BŚIII pozwoliło na:

- 1) okonturowanie potencjalnych złóż surowców (Rysunek 7 i Rysunek 8). Z uwagi na niewielkie pola tych osadów (najprawdopodobniej piaski różnoziarniste) oraz znaczny nadkład (2m) głównie piasków drobnoziarnistych i bardzodrobnoziarnistych, na dzień dzisiejszy są to złoża nie do wykorzystania z punktu widzenia sprzętowego i ekonomicznego;
- 2) wykartowanie obszarów gładzowisk oraz wychodni glin zwałowych na znacznej powierzchni, które to osady wykluczają istnienie nagromadzeń surowców o charakterze złożowym na tych powierzchniach;
- 3) potwierdzenie występowania piasków w południowo-wschodniej części obszaru. Są to piaski drobnoziarniste i bardzodrobnoziarniste, które nie nadają się do zasilania brzegów. Najbardziej korzystnie jest, aby uziarnienie kopaliny było zbliżone do uziarnienia piasku zalegającego na brzegu, na który to ma być urobek dostarczany. Z doświadczeń uzyskanych podczas dotychczasowych prac wynika, że najbardziej efektywny do refulacji jest urobek o średnim uziarnieniu między 0,2 mm÷0,3 mm. Przesył urobku o większej średnicy ziaren, jak i o mniejszej średnicy, znacznie wydłuża cykl pracy pogłębiarki. Bardzo uciążliwy jest transport urobku o ziarnach jednorodnych o większej średnicy. Urobek taki z trudnością tworzy tzw. „pulpę” (mieszanie się piasku z wodą o odpowiedniej gęstości) powodując kłopoty z przesyłem urobku na brzeg, jednocześnie niewymieszana woda powoduje powstawanie ubytków na brzegu. Również z ekonomicznego punktu widzenia eksploatacja tych piasków nie byłaby opłacalna z uwagi na odległość od brzegu –ponad 23 km.

5.2 Inne surowce

Ocenę występowania surowców mineralnych na obszarze planowanej inwestycji MFW BŚIII oparto na podstawie analizy literatury, wyników pomiarów osadów powierzchniowych, płytkich rdzeni (do 3 m) oraz wyników pomiarów akustycznych. Z tego względu oceniano występowanie tylko surowców okruchowych, do których odnoszą się wyniki badań wykonane przez IM. Na podstawie badań terenowych oraz dostępnych materiałów literaturowych nie ma przesłanek do oceny występowania innych surowców w tym energetycznych na omawianym terenie. W okolicach MFW BŚIII znajdują się obszary objęte koncesjami na poszukiwanie ropy i gazu oraz gazu z łupków (Gaz Południe (nr 34/2001/p) oraz Słupsk E (nr.11/2013/p). Na obszarze koncesji Gaz Południe stwierdzono występowanie węglowodorów – gazu ziemnego i kondensatu (lekka ropa naftowa) otworem badawczym. W 2013 r przeprowadzono badanie sejsmiczne i na ich podstawie zaprojektowano kolejny otwór poszukiwawczy, który po zakończeniu umożliwi udokumentowanie złoża gazu. (<http://biznesalert.pl/paszkiwicz-wazny-krok-dla-lotos-petrobaltic>).

Analiza makroskopowa rdzeni pobranych podczas badań terenowych przez Instytut Morski oraz dane literaturowe wykazały brak minerałów ciężkich w osadach MFW BŚIII.

W osadach pobranych z pola BŚIII nie stwierdzono występowania bursztynu. Dane literaturowe wykluczają obszar badań jako perspektywiczny dla poszukiwania złóż bursztynu.

6. Podsumowanie wyników

Na badanym obszarze stwierdzono występowanie potencjalnych nagromadzeń surowców mineralnych, które w świetle Ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 9 czerwca 2011 r) i rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (Dz. U. nr 291, poz. 1712) można uznać za obszar perspektywiczny złóż surowców okruchowych. Są to cztery niewielkie pola potencjalnych złóż surowców okruchowych (piasków żwirowych), przy czym jedno poza obszarem farmy. Są to nagromadzenia leżące pod nadkładem piasków drobno i bardzodrobnoziarnistych o miąższości 2 i więcej metrów. Zagospodarowanie tych potencjalnych nagromadzeń na dzień dzisiejszy wydaje się z punktu widzenia sprzętowego i ekonomicznego nieopłacalne. Nie stwierdzono tutaj wystąpień bursztynu i minerałów ciężkich. Obszar MFW BŚIII częściowo pokrywa się z obszarami objętymi koncesjami na poszukiwanie ropy i gazu oraz gazu z łupków (Gaz Południe (nr. 34/2001/p) oraz Słupsk E (nr.11/2013/p)). Na obszarze koncesji Gaz Południe, poza granicami MFW BŚIII wykonano otwór, który potwierdził występowanie węglowodorów. Natomiast na obszarze koncesji Słupsk E nie wykonano jeszcze badań sejsmicznych potwierdzających występowanie złóż węglowodorów.

7. Niedostatki techniki i luki we współczesnej wiedzy

Nie napotkano na trudności wynikające z niedostatków techniki i luk we współczesnej wiedzy. Jedyną trudnością jest fakt, iż nie ma w obowiązującym prawie sprecyzowanych kryteriów bilansowości w odniesieniu do złóż żwirowych, żwirowo-piaskowych i piaskowo-żwirowych, a także piasków w obszarach morskich. Nie ma też opracowanej metodyki dokumentowania złóż surowców okruchowych na morzu. Pewne wskazówki metodyczne, odnośnie zagadnienia, zawarto w artykule na temat metodyki dokumentowania bałtyckich złóż kruszywa (Jurys, Przedziecki, 2006). Autorzy ci zwracają uwagę, iż obecnie stosuje się kryteria bilansowości dla poszczególnych złóż i zwykle dotyczą one zawartości pyłów mineralnych i minimalnej miąższości złoża która to miąższość (dla złóż morskich) nie jest formalnie przyjęta. Brak jednoznacznych kryteriów i metodyki uniemożliwia precyzyjne zastosowanie założeń oraz ocenę potencjalnego złoża. Należy mieć na uwadze fakt, że dotychczas udokumentowane złoża surowców okruchowych (żwiru) na Bałtyku były udokumentowane na podstawie kryteriów bilansowości już nieobowiązujących, opracowanych dla morza przez Ministerstwo Przemysłu (Znak PP-V/G/BK/279/88). W kryteriach tych zasadnicze znaczenie miał nadkład – złożo powinno zalegać na dnie morza bez przykrycia.

W metodyce dokumentowania złóż kopaliny stałych opracowanej na zlecenie Ministerstwa Środowiska (Nieć i in., 2012) autorzy odnoszą się jedynie do złóż lądowych. Podobnie kryteria bilansowości zawarte w zał.11 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny (Dz. U. nr 291, poz. 1712) odnoszą się do złóż lądowych. Brak jest w nich informacji na temat wskazań metodycznych do dokumentowania złóż na dnie morza (np. maksymalnej miąższości nadkładu, ilości osadu, który musi pozostać po eksploatacji).

8. Bibliografia

1. Cieślak A., Strategia ochrony brzegów morskich. Projekt Nr 9T 12C 069 97 C/3636. Inst. Morski. Gdańsk, 2000.
2. Jurys L., Przedziecki P., Metodyka dokumentowania bałtyckich złóż kruszywa naturalnego. *Górnictwo odkrywkowe*, 1–2: 166–173, 2006.
3. Kotliński R., Masłowska M., Perspektywy występowania podmorskich złóż surowców okruchowych w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku. *„Geologia Bałtyku Południowego i regionu szczecińskiego”*. 107. Sesja Naukowa Instytutu Geologicznego. Sopot, maj 1984, 106–127, 1984.
4. Kramarska R., Osady powierzchni dna. Tabl. XXIV. [w:] Atlas geologiczny południowego Bałtyku, 1:500 000, J. E. Mojski (red.), Państwowy Instytut Geologiczny, 1995. Sopot-Warszawa, 1995a.
5. Kramarska R., Osady na głębokości 1m poniżej powierzchni dna. Tabl. XXI. [w:] Atlas geologiczny południowego Bałtyku, 1:500 000, J. E. Mojski (red.), Państwowy Instytut Geologiczny. Sopot-Warszawa, 1995b.
6. Kramarska R., Jegliński W., Jurys L., Przedziecki P., Uścińowicz S., Zachowicz J., Atlas parametrów litologicznych osadów powierzchniowych południowego Bałtyku ze szczególnym uwzględnieniem geologiczno-górnicznych warunków występowania surowców okruchowych. 2005.
7. <http://www.pgi.gov.pl/oddzial-geologii-morza-home.html> (11.12.2013.)
8. Kramarska R., Zachowicz J., Jegliński W., Złóża kruszywa i perspektywy surowcowe w polskich obszarach morskich na nowej mapie w systemie ArcGIS. *Górnictwo Odkrywkowe*, 1-2: 174-181, 2006.
9. Kryteria bilansowości dla złóż kruszywa naturalnego w polskim obszarze Bałtyku. Ministerstwo Przemysłu (Znak PP-V/G/BK/279/88). Warszawa.
10. Masłowska M., Złóża kruszywa naturalnego w Polskiej części Morza Bałtyckiego, *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 416/2005, Warszawa, 2005.
11. Nieć M., *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. T.18, 2002.
12. Nieć M., (red.), *Zasady poszukiwań i dokumentowania złóż bursztynu. Zalecenia metodyczne*. Ministerstwo Środowiska, 2010.
13. Nieć M., Lamberger M., Radwanek-Bąk B., Górecki P., *Metodyka dokumentowania złóż kopalin stałych. Cz.I. Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż. Planowanie i organizacja prac geologicznych*. IGSMiE PAN – Wydawnictwo, Kraków, 2012.
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny. Dz.U. Nr 291, poz.1712.
15. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich” Dz.U. Nr 67, poz.621).

16. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze(Dz. U. Nr 163, poz. 981 z dnia 9 czerwca 2011 r.).
17. Uścińowicz Sz., Zachowicz J., Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, ark: Łeba, Słupsk. Warszawa, 1991.
18. Uścińowicz Sz., Zachowicz J., Objąśnienia do Mapy geologicznej dna Bałtyku w skali 1:200 000, ark: Łeba, Słupsk Warszawa, 1991.
19. Wagner R., Pokorski J., W poszukiwaniu ropy i gazu, Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 2009 (www.pig.gov.pl).

9. Spis tabel

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Współrzędne geograficzne proponowanej lokalizacji obszaru przeznaczonego na przygotowanie, realizację i eksploatację MFW BŚ III..... | 10 |
| Tabela 2. Złoża kruszywa naturalnego na Bałtyku i ich stan zagospodarowania..... | 11 |
| Tabela 3. Wartości graniczne parametrów geologiczno-górnictwowych dla zasobów bilansowych (w kat. C ₂ i C) | 12 |
| Tabela 4. Wartości brzeżne dla złóż żwirowych, żwirowo-piaszczystych i piaskowo-żwirowych o punkcie piaskowym poniżej 75% (Źródło: Załącznik nr 11, tabela 41, Rozporządzenie Ministra Środowiska ¹) z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, (Dz. U. nr 291, poz. 1712))..... | 20 |
| Tabela 5. Powierzchnia i kubatura potencjalnych pól złóż surowców na obszarze MFW BŚIII | 24 |

10. Spis rysunków

| | |
|--|----|
| Rysunek 1. Mapa obszaru badań dla MFW BŚ III..... | 9 |
| Rysunek 2. Mapa osadów na głębokości 1 m poniżej powierzchni dna (wg Kramarska, 1995b)..... | 13 |
| Rysunek 3. Mapa występowania złóż i obszarów perspektywicznych surowców okruchowych (Wg Kramarska i in., 2005 – Atlas parametrów litologicznych osadów powierzchniowych południowego Bałtyku ze szczególnym uwzględnieniem geologiczno-górnicznych warunków występowania surowców okruchowych)..... | 14 |
| Rysunek 4. Granice obszarów perspektywicznych dla występowania surowców okruchowych oraz miąższość warstwy piasków i żwirów na tle litologii osadów polskiej strefy Bałtyku (Kramarska, i in., 2006)..... | 17 |
| Rysunek 5. Mapa złóż gazu oraz ropy naftowej w bloku Łeby (według: A.Schulz, J.Sowiński, M. Kasonóg, 2003, zmodyfikowane według: J.Domżański, A. Mazurek, 2003, za: R. Wagner, J. Pokorski, 2009)..... | 18 |
| Rysunek 6. Szkic tektoniczny południowego Bałtyku z zaznaczeniem najważniejszych uskoków (wg. Kramarska 1999)..... | 19 |
| Rysunek 7. Mapa występowania potencjalnych złóż surowców, przy zastosowaniu aktualnych wartości brzeżnych (Dz. U. nr 291, poz. 1712 z dnia 9 czerwca 2011 r.) i nadkładzie 2m | 23 |
| Rysunek 8. Mapa występowania potencjalnych złóż surowców, przy zastosowaniu kryteriów bilansowości z 1988 roku oraz zmniejszenia nadkładu do 0,6 m | 25 |