



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Państwowa służba geologiczna
Państwowa służba hydrogeologiczna

WERYFIKACJA OBSZARÓW PERSPEKTYWICZNYCH WYSTĘPOWANIA PIASKÓW MORSKICH DO SZTUCZNEGO ZASILANIA BRZEGÓW W REJONIE DZIWNOWA, MIĘDZYWODZIA I MIĘDZYDROJÓW NA PODSTAWIE AKTUALNEGO ROZPOZNANIA GEOLOGICZNEGO

Opracowanie:

dr Regina Kramarska

dr Urszula Pączek

mgr Tomasz Szarafin

Wykonano na zamówienie
Urzędu Morskiego w Szczecinie

Gdańsk, sierpień 2018

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
CHARAKTERYSTYKA BUDOWY GEOLOGICZNEJ DNA NA PODSTAWIE AKTUALNEGO ROZPOZNANIA GEOLOGICZNEGO	7
SPRECYZOWANIE OBSZARÓW DO SZCZEGÓŁOWYCH BADAŃ WRAZ Z CHARAKTERYSTYKĄ GEOLOGICZNĄ OSADÓW	9
OKREŚLENIE NIEZBĘDNYCH BADAŃ DNA MORSKIEGO UMOŻLIWIAJĄCYCH WYZNACZENIE PÓL POBORU PIASKU DO SZTUCZNEGO ZASILANIA.....	17
PODSUMOWANIE I WNIOSKI	20
SPIS OPRACOWAŃ CYTOWANYCH W TEKŚCIE.....	21

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

1. Schemat rozmieszczenia linii profilowych i punktów poboru rdzeni w poszczególnych obszarach wskazanych do badania piasku do zasilania brzegu
2. Karty dokumentacyjne archiwalnych otworów (rdzeni) zlokalizowanych w poszczególnych obszarach wskazanych do badania piasku do zasilania brzegu

ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY

1. Mapa mediany (Md) rozkładu wielkości ziarna w osadach powierzchni dna z proponowanymi obszarami badań piasków do zasilania brzegu

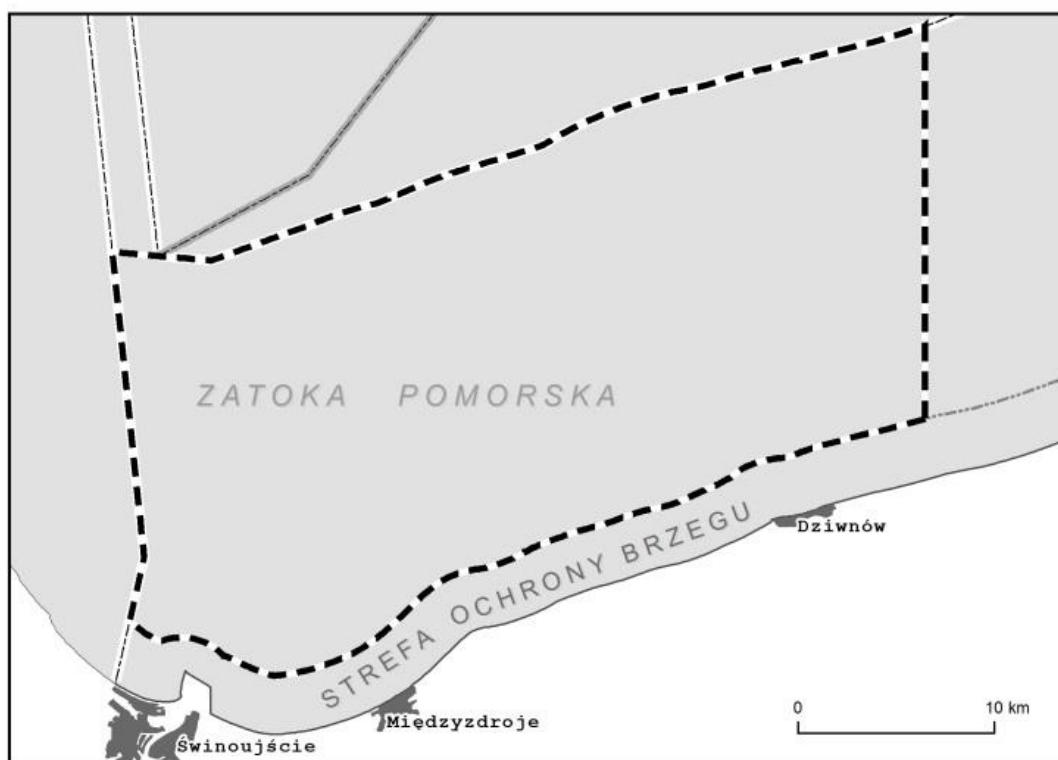
WSTĘP

Podstawą wykonania opracowania jest Umowa pomiędzy Urzędem Morskim w Szczecinie a Państwowym Instytutem Geologicznym - PIB Oddział Geologii Morza w Gdańsku, zawarta w dniu 6 sierpnia 2018 r.

Zgodnie z Umową celem opracowania jest weryfikacja obszarów perspektywicznych występowania piasków morskich do sztucznego zasilania brzegów w rejonie Dziwnowa, Międzywodzia i Międzyzdrojów na podstawie aktualnego rozpoznania geologicznego, zawierająca w szczególności:

- sprecyzowanie obszarów występowania piasku do sztucznego zasilania brzegu w rejonie Dziwnowa, Międzywodzia i Międzyzdrojów wraz z charakterystyką parametrów uziarnienia i miąższości piasków,
- określenie niezbędnych badań dna morskiego umożliwiających wyznaczenie pól poboru piasku do sztucznego zasilania
- w odległości 2–12 Mm od brzegu, poza redami, torami wodnymi i akwenami czasowo zamykanymi.

Opracowanie dotyczy obszaru morza terytorialnego RP od granicy zachodniej do rejonu Dziwnówka na wschodzie (Ryc. 1). Charakterystyka osadów nie obejmuje dna położonego w strefie ochrony brzegu, z której piasek do sztucznego zasilania plaż nie będzie pozyskiwany.



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru objętego opracowaniem

W 2004 roku na potrzeby Urzędu Morskiego w Szczecinie, w związku z realizacją Ustawy „Program ochrony brzegów morskich”, zostało wskazanych 5 obszarów (Mrzeżyno, Rewal, Dziwnów, Międzyzdroje i Świnoujście) uznanych za perspektywiczne dla występowania piasków do sztucznego zasilania brzegu (Rozpoznanie..., 2004). Podstawą wyznaczenia obszarów były istniejące wówczas w zasobach archiwalnych dane o budowie geologicznej dna i cechach litologicznych osadów zachodniej części polskich obszarów morskich, zgodne z Mapą geologiczną dna Bałtyku w skali 1:200 000, arkusz Szczecin-Dziwnów (Jurowska, Kramarska, 1990) i arkusz Kołobrzeg (Uścinowicz, 1989) W dwóch obszarach – Mrzeżyno i Rewal (część obszaru) – w wyniku szczegółowego rozpoznania geologicznego zostały wyznaczone pola poboru materiału piaszczystego do sztucznego zasilania brzegu w rejonie Mrzeżyna oraz Niechorza, Rewala i Trzęsacza (Zachowicz i in., 2005; Kramarska, Przedziecki, 2010).

Wcześniej, w 1998 r., w rejonie objętym niniejszym opracowaniem, wyznaczono dwa niewielkie pola piasków przeznaczonych do zasilania Mierzei Dziwnowskiej. Pola te są zlokalizowane w południowo-wschodnim narożniku akwenu okresowo zamykanego (akwen nr 13), około 6 km od brzegu pomiędzy Międzywodziem i Grodnem. Korzystanie z zasobów tych pól może być utrudnione, ze względu na podstawową funkcję akwenu nr 13 (obronność).

W latach 2011-2013 na zamówienie Ministra Środowiska zostało przeprowadzone rozpoznanie geologiczne dna Zatoki Pomorskiej wraz z Ławicą Odrzańą dostosowane do skali 1:100 000 (Rozpoznanie i wizualizacja..., 2013; Kramarska i in., 2016). Wyniki badań zawarte w opracowaniu udostępnionym Urzędowi Morskiemu w Szczecinie przez Centralne Archiwum Geologiczne PIG-PIB były podstawą do przedstawionej w dalszej części opracowania ogólnej charakterystyki budowy geologicznej dna w zachodniej części morza terytorialnego, w tym aktualizacji informacji geologicznej dotyczącej obszarów perspektywicznych wskazanych w 2004 r. do szczegółowego rozpoznania nagromadzenia piasków do zasilania brzegów morskich w rejonie Dziwnowa i Międzyzdrojów. Nowe dane geologiczne umożliwiły także zaproponowanie korekty granic obszarów perspektywicznych i określenie zakresu badań rozpoznawczych piasków uwzględniających dane archiwalne.

Dane archiwalne posłużyły również do opracowania izoliniowej mapy mediany rozkładu wielkości ziarna w próbkach osadów powierzchni dna morskiego (zał. graf. 1). W obrębie średnic odpowiadających piaskom drobnoziarnistym (0,125–0,25 mm), dominującym w obszarze opracowania, zastosowano dodatkowe przedziały wartości mediany: 0,15; 0,175 i 0,2 mm. Pokazano na mapie miejsca poboru próbek osadów, których wyniki uziarnienia były podstawą konstrukcji mapy. Uwzględniono również główne elementy zagospodarowania akwenu i ochrony brzegu. Na tym tle przedstawiono lokalizację obszarów do rozpoznania piasków do sztucznego zasilania brzegu w pierwotnych granicach wyznaczonych w 2004 r. i proponowaną korektę granic. Wskazano też nowy obszar położony na Ławicy Odrzanej.

CHARAKTERYSTYKA BUDOWY GEOLOGICZNEJ DNA NA PODSTAWIE AKTUALNEGO ROZPOZNANIA GEOLOGICZNEGO¹

W obszarze objętym charakterystyką budowy geologicznej dna na aktualne materiały dokumentacyjne składa się:

- 50 punktów poboru osadów sondą rdzeniową długości do 3 m,
- 200 punktów poboru osadów czerpakiem Van Veena lub próbnikiem skrzynkowym,
- 8 linii profilowania sejsmoakustycznego (boomer) o przebiegu południkowym i rozstępie co 5 km oraz 32 linii profilowania aparaturą pinger w rozstępie co 1 km pomiędzy liniami boomer,
- 40 linii batymetrycznych i sonarowych (2 x 300 m) o przebiegu południkowym i rozstępie co 1 km, pomierzonych wzdłuż linii profilowania sejsmoakustycznego.

W tym samym obszarze w 2004 r. dysponowano jedynie fragmentem jednego profilu sejsmoakustycznego (boomer), a ilość punktów poboru osadów wynosiła 128 (12 rdzeni i 115 próbek czerpakowych).

Na podstawie aktualnego rozpoznania w obszarze opracowania (poza strefą ochrony brzegu morskiego), wyróżnia się trzy główne jednostki morfogenetyczne różniące się stylem budowy geologicznej (Kramarska i in., 2016). Wśród nich formy pochodzenia morskiego są podrzędne w stosunku do przekształconej w warunkach morskich rzeźby subaeralnej (lądowej). Wynika to z uwarunkowań paleogeograficznych – omawiany obszar stosunkowo wcześniej, około 13 tys. lat temu, został uwolniony spod lodu, a jeszcze 8-7 tys. lat temu dno dzisiejszej Zatoki Pomorskiej było lądem.

Wschodnią i północno-wschodnią część obszaru, do linii Międzywodzie – Ławica Odrzana, zajmuje **równina akumulacyjna falista**, wykształcona na wysoczyznowym podłożu erozyjnym. Na mapie mediany obszar wyróżnia się dużą zmiennością wartości tego parametru uziarnienia osadów (zał. graf. 1). Dno morskie występuje na głębokości 10-14 m p.p.m. i jest urozmaicone licznymi niewielkimi zagłębieniami i wzniesieniami o deniwelacjach rzędu 1-2 m.

W obszarze występują relikty rzeźby glacialnej w postaci pagórków zbudowanych z utworów gliniastych wytopionych z brył martwego lodu. W zagłębieniach powierzchni glacialnej powszechne są pozostałości mis jeziornych wypełnionych gytią i osadami mułkowo-piaszczystymi z fauną słodkowodną. W wielu miejscach paleojeziorem towarzyszą relikty równin torfowych. Taki styl budowy geologicznej dna i morfogenezy obszaru został potwierdzony w wyniku ostatnich badań geologicznych Zatoki Pomorskiej (Kramarska i in. 2016.), w tym dzięki szczegółowym badaniom rozpoznawczym piasków do zasilania brzegów w obszarze Rewal (Kramarska i in., 2010).

Morska pokrywa piaszczysta rozwinięta na erozyjnej powierzchni glacialnej i jeziornej podłoża odznacza się niewielką miąższością. Według danych sejsmoakustycznych grubość warstwy piasków morskich wynosi przeważnie 1-2 m, tylko w nielicznych izolowanych, małych polach może dochodzić do 3 m. Rozległe są pola, w których morska pokrywa piaszczysta nie osiąga nawet 1 m.

¹ Charakterystyka obejmuje obszar dna poza strefą ochrony brzegu morskiego o szerokości 3 km.

Piaski morskie są drobnoziarniste o wartości mediany do 0,2 mm, miejscami nieznacznie więcej. Średnio- i gruboziarniste piaski ($Md > 0,25$ mm), występujące na powierzchni dna w kilku izolowanych polach, wskazują jedynie na płytko leżące podłoże gliniaste i minimalną grubość warstwy osadów morskich. Należy mieć na uwadze, że wielkość tych pól uwidoczniła na mapie mediany (zał. graf. 1) jest wynikiem interpolacji między znacznie oddalonymi od siebie punktami dokumentacyjnymi. Przy zagęszczeniu punktów w wyniku szczegółowego rozpoznania obraz ten będzie znacznie bardziej urozmaicony.

Zachodnią część obszaru (na SW od linii Międzywodzie – Ławica Odrzana) zajmuje płaska **równina akumulacyjna**. Na mapie mediany obszar odpowiada rozległemu polu, w którym wartość mediany mieści się głównie w przedziale 0,15-0,175 mm (zał. graf. 1). Powierzchnia dna w tej części akwenu jest bardzo wyrównana, w większości położona na głębokości morza 12 m. Rzeźba równinna jest zapewne wynikiem wyrównania terenu już w późnym glacie i na początku holocenu przez spływające wody z topniejących brył lodu do lokalnych zbiorników zastoiskowych. Duże znaczenie dla rozwoju obszaru Zatoki Pomorskiej miały zapewne wody pra-Odry, której ujście w owym okresie znajdowało się na terenie dzisiejszego akwenu morskiego i przemieszczało się w okolice Rugii, a charakter rzeki zapewne zmieniał się, podobnie jak na dokładniej rozpoznanym terenie Niziny Szczecińskiej (Duda, Borówka, 2007). Uważa się, że początkowo była to rzeka roztokowa z wieloma korytami, która z czasem przekształciła się w rzekę meandrującą. Teren prawdopodobnie został stopniowo przekształcony w lagunę i kilka tysięcy lat temu zajęty przez Morze Bałtyckie. W budowie geologicznej równiny, rozpoznanej do głębokości kilku metrów pod dnem, dominują piaski drobnoziarniste i pylaste, miejscami laminowane, z wtrąceniami materii organicznej. Lokalnie występują mulki piaszczyste i torfy, prawdopodobnie związane ze starorzeczami. W środkowej części równinnego obszaru rozpoznano piaski średnioziarniste, związane być może z dawnym korytem Odry. Typowo morska pokrywa piaszczysta występująca na powierzchni dna jest zbudowana z piasków drobno- i bardzo drobnoziarnistych, a jej miąższość z reguły jest mniejsza niż 1 m, nierzadko ma tylko kilkanaście centymetrów. Wartość mediany piasków morskich mieści się z reguły w przedziale 0,15-0,175 mm. Medianą osiąga wartość 0,2 mm tylko lokalnie – na przedpolu klifu Wolina oraz w sąsiedztwie redy przy torze do Świnoujścia, gdzie rozpoznane piaski reprezentują prawdopodobnie fację korytową pra-Odry.

W północno-zachodniej części obszaru objętego opracowaniem występuje mały fragment Ławicy Odrzanej, która jest paleomierzeją – **reliktem wybrzeża akumulacyjnego** z początków transgresji morza lityrnowego (m.in. Kramarska i in., 2016). Znajdujący się w morzu terytorialnym południowy kraniec ławicy ma szerokość od około 2 do około 3 km i jest wyniesiony 4-5 m ponad otaczający teren, do wysokości 7-8 m p.p.m. Występują tu piaski drobno- i średnioziarniste z fauną mięczaków morskich. Na podstawie danych sejsmoakustycznych grubość warstwy piaszczystej jest szacowana od 3 m przy krawędziach formy do co najmniej 7-8 m. Mediana rozkładu wielkości ziarna mieści się od 0,2 do 0,3 mm.

SPRECYZOWANIE OBSZARÓW DO SZCZEGÓŁOWYCH BADAŃ WRAZ Z CHARAKTERYSTYKĄ GEOLOGICZNĄ OSADÓW

Najnowsze badania geologiczne na Zatoce Pomorskiej potwierdzają występowanie na dnie zatoki piasków drobnoziarnistych jako dominującego typu osadów (Rozpoznanie..., 2013). Ponadto są to piaski, które charakteryzuje wartość mediany rozkładu uziarnienia przeważnie poniżej 0,2 mm oraz niewielka miąższość warstwy piaszczystej. Jedynym miejscem, w którym zostało udokumentowane występowanie zwartej warstwy piasków średnioziarnistych i drobnoziarnistych o wartości mediany powyżej 0,2 mm oraz miąższości warstwy ponad 3 m, jest południowa część Ławicy Odrzanej.

W związku z powyższym do szczegółowych badań wyróżniono części obszarów proponowanych w 2004 r., wskazując te ich fragmenty, w których potwierdzono występowanie piasków o najkorzystniejszych w danym obszarze parametrach uziarnienia lub korzystniejszej miąższości warstwy piaszczystej.

Przedstawiono również charakterystykę obszaru perspektywicznego na Ławicy Odrzanej, chociaż ewentualne pozyskiwanie piasku z tego obszaru może być w konflikcie z funkcją ochrony środowiska ławicy.

W opisach poszczególnych obszarów zamieszczono tabelaryczne zestawienia wyników uziarnienia próbek ze wszystkich punktów znajdujących się w obrębie danego obszaru. Lokalizacja wymienianych w tekście rdzeni osadów jest pokazana na załączniku graficznym 1 oraz w załączniku tekstowym 1, a Karty dokumentacyjne rdzeni (otworów) stanowią załącznik tekstowy 2.

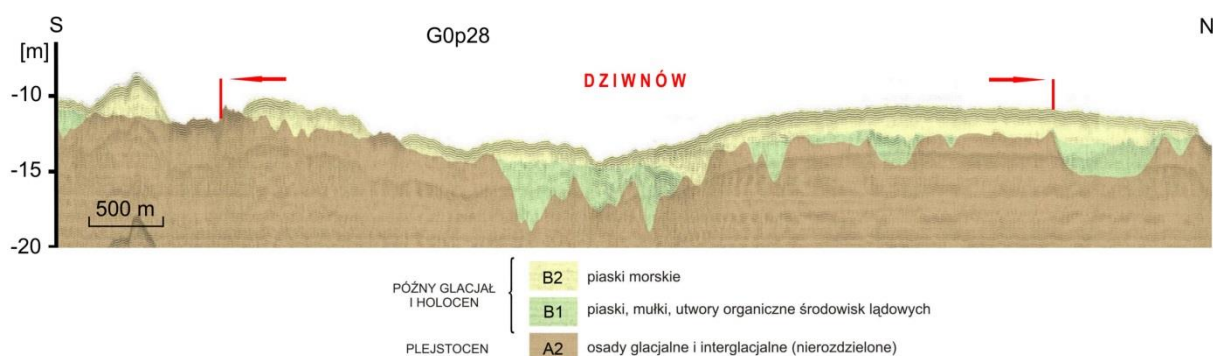
Obszar „Dziwnów”

W wyniku analizy aktualnych danych geologicznych pierwotnie wyznaczony obszar perspektywiczny „Dziwnów” ograniczono o fragment części zachodniej i północno-zachodniej, ze względu na miąższość morskiej pokrywy piaszczystej poniżej 1 m.

Pozostała część obszaru, proponowana do szczegółowych badań, zajmuje powierzchnię 31,8 km². Odlądowa granica obszaru o długości około 6 km ciągnie się w odległości 3 km od brzegu na linii Międzywodzia i Dziwnowa. Granica północna jest oddalona od brzegu około 9,5 km. Dno morskie występuje na głębokości 12-14 m p.p.m.

Obszar jest położony w obrębie morskiej równiny falistej rozwiniętej na zerodowanej powierzchni glacialnej z relikdami mis jeziornych.

Miąższość warstwy piasków morskich jest zmienna w granicach od kilkunastu centymetrów do 2 m. W skrajnie północnej części obszaru i przy narożniku E według danych sejsmoakustycznych miąższość wynosi 2 do 3 m. Przedstawiony na rycinie 2 fragment przekroju geologiczno-sejsmoakustycznego ilustruje zróżnicowanie grubości morskiej pokrywy piaszczystej.



Ryc. 2. Fragment przekroju geologiczno-sejsmoakustycznego wzdłuż linii przechodzącej przez obszar „Dziwnów” (wg Rozpoznanie..., 2013). Linia przekroju została pokazana w zał. tekstowym 1.

Litologia piasków morskich w obszarze „Dziwnów” znana jest prawie wyłącznie z próbek pobranych z powierzchni dna. Skład ziarnowy w całej grubości warstwy piaszczystej jest trudny do określenia, ponieważ danych w tym zakresie dostarcza tylko jeden rdzeń (V43) pobrany na północno-zachodniej granicy obszaru. Piaski mają tu miąższość około 1 m, jednak tylko w powierzchniowej warstwie piasku (do 30 cm pod dnem) wartość mediany jest powyżej 0,2 mm. Osady o podobnych parametrach pojawiają się ponownie na głębokości 1,8 m, ale obydwie warstwy piasków rozdziela poziom gliny morenowej grubości 1 m. Ze względu na małą miąższość glin można zakładać, że poziom ten jest nieciągły i gdzieś tam piaski morskie będą zalegać bezpośrednio na piaskach starszych, prawdopodobnie fluwioglacjalnych. Zasadniczo jednak podłożem piasków morskich będzie glina morenowa lub osady jeziorne reprezentowane przez piaski pylaste i mułki organiczne.

Na powierzchni dna w większości punktów dokumentacyjnych zostało stwierdzone występowanie piasków drobnoziarnistych o wartości mediany od 0,15 do 0,20 mm, przeważnie 0,18 mm (tabela 1). Osady piaszczysto-żwirowe, takie jak rozpoznane w punktach 94D i 104D występują zapewne podrzędnie. Ten typ osadów stanowi rezidua na rozmytej powierzchni glin morenowych – wskazuje na wychodnie glin na powierzchni dna i brak pokrywy piaszczystej. Przy obecnej, ciągle niewystarczającej szczegółowości rozpoznania geologicznego niektórych obszarów dna, występowanie pojedynczych punktów o anomalnych parametrach uziarnienia rzutuje na rzeczywisty rozkład wartości mediany. Jak podkreślono w poprzednim rozdziale, przy dokładniejszym rozpoznaniu geologicznym te rozległe i regularne pola osadów o wartościach mediany powyżej 0,3 mm (rozpoznane pojedynczymi punktami) ulegną rozczłonkowaniu na mniejsze poletka o mniej regularnych granicach. Jednocześnie najprawdopodobniej znacząco zwiększy się powierzchnia pól piasków drobnoziarnistych.

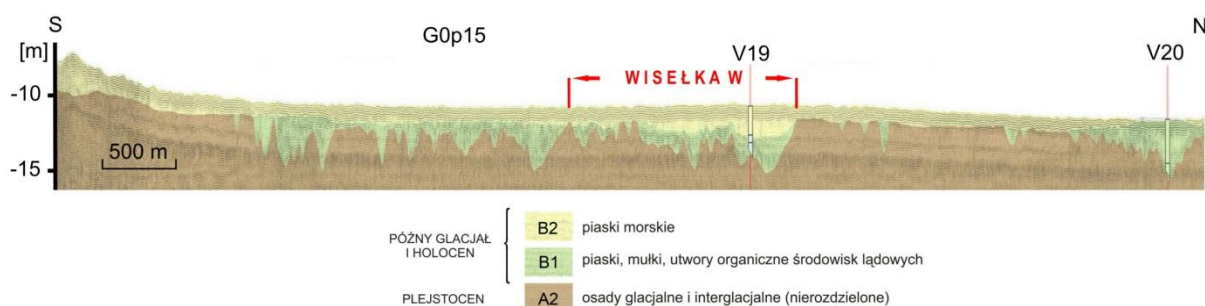
Tabela 1

Uziarnienie osadów w punktach zlokalizowanych w obszarze „Dziwnów”

Punkt	Przełot warstw [m]	Zawartość frakcji %							Mediana
		> 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	<0,063	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
105D	pr.powierzchn.	0,00	0,30	1,20	13,10	76,00	7,90	1,50	0,18
93D	pr.powierzchn.	1,30	1,00	2,20	16,90	70,80	7,40	0,40	0,20
94D	pr.powierzchn.	13,90	54,70	4,20	9,10	15,80	1,60	0,70	1,24
107D	pr.powierzchn.	0,00	0,10	0,60	13,70	76,80	8,30	0,50	0,18
106D	pr.powierzchn.	33,90	5,60	8,10	31,40	19,50	1,20	0,30	0,48
2533G	pr.powierzchn.	0,00	0,10	0,40	1,70	71,30	25,60	0,90	0,15
2528G	pr.powierzchn.	0,00	0,20	0,70	16,40	74,10	8,50	0,10	0,19
B015	pr.powierzchn.	0,00	0,64	2,45	24,36	62,00	10,43	0,12	0,20
B043	pr.powierzchn.	0,00	0,14	0,75	10,20	74,75	13,82	0,34	0,18
B044	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,99	10,33	79,93	8,56	0,19	0,17
B062	pr.powierzchn.	0,01	0,09	0,68	8,06	80,22	16,79	0,14	0,17
V43	0,00 - 0,10	0,06	0,37	4,18	31,65	58,37	5,31	0,06	0,22
	0,22 - 0,30	4,61	6,58	24,20	40,58	22,34	1,63	0,06	0,39
	0,35 - 0,45	0,03	0,12	1,35	9,59	75,05	13,74	0,12	0,17
	1,75 - 1,83	0,00	0,03	0,09	2,41	12,23	40,62	44,62	0,07
	1,97 - 2,05	0,03	0,05	0,81	48,40	48,69	1,94	0,08	0,25

Obszar „Wiselka”

Z pierwotnie wskazanego do rozpoznania obszaru Wiselka o powierzchni 24 km² proponuje się wydzielenie do szczegółowych badań zachodniej i wschodniej części obszaru, z pominięciem części środkowej i północno-zachodniej, gdzie według danych sejsmoakustycznych miąższość warstwy piaszczystej jest mniejsza niż 1 metr. Zmienna miąższość piasków morskich jest zobrazowana na fragmencie przekroju geologiczno-sejsmoakustycznego przez zachodnią część obszaru Wiselka-W i sąsiadujące rejony.



Ryc. 2. Fragment przekroju geologiczno-sejsmoakustycznego wzdłuż linii przechodzącej przez obszar „Wiselka-W” (wg Rozpoznanie..., 2013). Linia przekroju została pokazana w zał. tekstowym 1.

Powierzchnia wydzielonych części obszaru (Wisetka-W i Wisetka-E) wynosi odpowiednio 7,7 i 7 km². Południowa granica została dopasowana do aktualnego przebiegu granicy strefy ochrony brzegu. Obszar Wisetka-W jest położony najbliżej przeznaczonego do sztucznego zasilania odcinka brzegu w Międzyzdrojach, natomiast Wisetka-E w pobliżu Międzywodzia. Południowa granica obszarów jest oddalona około 1 km od podmorskiej części Wolińskiego Parku Narodowego.

W wydzielonych częściach obszaru, podobnie jak w całym rejonie występują piaski drobnoziarniste o wartości mediany przeważnie 0,18 mm. W dotychczasowych badaniach w żadnym punkcie dokumentacyjnym nie stwierdzono grubszych osadów (zał. graf. 1; tabela 2 i tabela 3).

Osady w obszarze **Wisetka-W** są aktualnie rozpoznane dwoma sondowaniami wibrosondą oraz w czterech punktach opróbowanych czerpakiem lub próbnikiem skrzynkowym. Rdzeń osadów V19 pobrany w trakcie badań w latach 2011-2013 różni się od archiwalnego R75 mniejszą miąższością warstwy piasków morskich (1 m) i mniej korzystnym uziarnieniem. W warstwie piasków morskich mediana ma wartość 0,19 mm, w niżej występują piaski pylaste o wartości mediany 0,11 mm (tabela 2) Generalnie miąższość piasków morskich w zachodniej części obszaru Wisetka W może wynosić około 1 m, jak w przypadku rdzenia V19. W pozostałej części powinna dochodzić do 2 m. W podłożu piasków morskich należy spodziewać się również piasków, jednak znacznie drobniejszych, pylastych, przechodzących ku dołowi w zatorfione mulki.

Tabela 2

Uziarnienie osadów w punktach zlokalizowanych w obszarze „Wisetka-W”

Punkt	Przełot warstw [m]	Zawartość frakcji %							Mediana
		> 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	<0,063	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
374D	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,90	13,40	72,80	12,40	0,50	0,18
1143F	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,50	9,40	59,10	30,00	1,00	0,15
1139F	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,40	16,60	62,90	19,00	1,10	0,17
B009	pr.powierzchn.	0,00	0,16	0,71	15,20	68,07	15,18	0,68	0,18
B048	pr.powierzchn.	0,00	0,01	0,38	17,61	69,63	11,59	0,78	0,18
R75	0,15 - 0,40	0,00	0,10	5,50	47,40	39,80	6,60	0,60	0,26
	0,40 - 0,70	0,00	0,20	10,50	52,20	31,50	5,10	0,50	0,29
	0,70 - 0,95	0,00	0,00	2,40	15,30	60,70	20,20	1,40	0,17
	0,95 - 1,20	0,00	0,40	10,40	48,70	35,40	4,70	0,40	0,28
	1,20 - 1,40	0,00	0,20	8,00	42,40	41,80	7,10	0,50	0,25
	1,40 - 1,60	0,00	0,20	5,60	26,70	53,70	12,90	0,90	0,20
	1,60 - 1,80	0,00	0,60	5,30	31,90	48,80	12,60	0,80	0,21
	1,80 - 2,00	0,10	0,80	9,30	51,00	34,10	4,30	0,40	0,28
2,00 - 2,20	0,10	1,20	11,50	53,10	31,30	2,70	0,10	0,30	
V19	0,00 - 0,10	0,00	0,01	0,52	17,84	72,23	9,04	0,36	0,19
	1,20 - 1,30	0,00	0,00	0,16	0,89	24,99	72,57	1,39	0,11

Obszar **Wisetka-E** rozpoznany jest tylko jednym sondowaniem i czterema próbkami powierzchniowymi. W rdzeniu V40, pobranym na granicy strefy ochrony brzegu, paski morskie występują do głębokości 1,7 m. Są to piaski drobnoziarniste złożone w około 80 procentach z frakcji 0,125-0,25 mm z domieszką nieco poniżej 20 % frakcji 0,25-0,5 mm. Mediana rozkładu ziarna ma wartość 0,2 mm. Pod piaskami morskimi występują osady jeziorne – piaski pylaste oraz gytie detrytusowe przechodzące w torf mszysty. W próbkach powierzchniowych wartość mediany wynosi od 0,17 do 0,21 mm. Z przytoczonych danych wynika podobieństwo budowy geologicznej dna w obszarze Wisetka E do budowy obszaru położonego na akwenu nr 13 z wyznaczonymi w 1998 roku niewielkimi polami piasków odpowiednich do zasilania brzegu Mierzei Dziwnowskiej.

Tabela 3

Uziarnienie osadów w punktach zlokalizowanych w obszarze „Wisetka-E”

Punkt	Przełot warstw [m]	Zawartość frakcji %							Mediana
		> 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	<0,063	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
2521G	pr.powierzchn.	0,00	0,00	1,20	9,20	76,10	13,10	0,30	0,17
2522G	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,80	9,00	80,80	9,10	0,20	0,18
B011	pr.powierzchn.	0,00	0,27	0,88	13,02	82,37	3,34	0,12	0,19
B046	pr.powierzchn.	0,00	0,07	0,60	23,65	73,62	1,99	0,07	0,21
V40	0,00 - 0,10	0,00	0,05	0,55	16,32	80,26	2,75	0,07	0,20
	1,00 – 1,10	0,00	0,01	1,02	18,42	77,59	2,77	0,19	0,20
	1,80 – 1,90	0,00	0,00	0,12	6,12	60,54	21,66	3,38	0,15

Obszar „Świnoujście”

Analiza danych z badań geologicznych przeprowadzonych w latach 2011-2013 jest podstawą korekty granic obszaru wyznaczonego w 2004 r. Z pierwotnego obszaru o powierzchni 24 km² wydzielono do szczegółowego rozpoznania południowo-zachodnią część wielkości 10 km², w której dwoma nowymi rdzeniami (V07 i V09) potwierdzone zostało występowanie piasków o medianie przekraczającej wartość 0,2 mm (tabela 4).

W zaniechanej części obszaru zlokalizowany jest również kolejny rdzeń (V08), w którym dopiero na głębokości 2 m pod dnem występują piaski o medianie 0,21 mm, przy czym grubość tej warstwy nie została rozpoznana (długość rdzenia wynosi 2,5 m). Od powierzchni dna do głębokości 2 m przeważają piaski pylaste z wartościami mediany do 0,15 mm.

W obszarze zaproponowanym do dalszych badań, w miejscach poboru rdzeni V07 i V09, powierzchnię dna pokrywa kilkucentymetrowa warstwa morskich piasków drobnoziarnistych (Md 0,16-0,19 mm), w dolnej części z odsypem muszli małżów morskich i ślimaków typowych dla estuariów. Podobne parametry charakteryzują piasek w próbie powierzchniowej pobranej próbnikiem skrzynkowym w punkcie B098. Poniżej tej warstwy w obydwu rdzeniach opisano piaski drobno- ze średnioziarnistymi, umiarkowanie wysortowane. Dwie podstawowe frakcje, piasków drobnoziarnistych (0,125-0,25 mm) i średnioziarnistych (0,25-0,5 mm) stanowią przeważnie ponad 90% masy osadu. W osadach nie występują

frakcje żwirowe (powyżej 2 mm), a zawartość pyłów (poniżej 0,063 mm) nie przekracza 0,5%. W rdzeniu V07 frakcja piasków średnioziarnistych nieco przeważa nad drobnoziarnistą, co odzwierciedlone jest w wartości mediany 0,25-0,28 mm. W rdzeniu V09 zawartość frakcji średnioziarnistej jest nieco niższa, a mediana w dwóch zbadanych próbkach ma wartość 0,25 i 0,21 mm. Piaski o podobnych parametrach (Md od 0,19 do 0,25 mm, przeważnie 0,21 mm) zostały stwierdzone również w archiwalnym rdzeniu R5, zlokalizowanym około 1,5 km na SE od punktu V09.

Tabela 4

Uziarnienie osadów w punktach zlokalizowanych w obszarze „Świnoujście”

Punkt	Przełot warstw [m]	Zawartość frakcji %							Mediana
		4 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	<0,063	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
358D	pr.powierzchn.	0,00	0,00	1,40	31,50	60,50	6,20	0,40	0,21
B098	pr.powierzchn.	0,00	0,16	0,23	7,57	71,33	20,18	0,53	0,16
V07	0,00 - 0,08	0,00	0,01	0,25	4,50	78,54	16,24	0,46	0,16
	0,40 - 0,50	0,02	0,05	3,10	58,48	35,26	2,96	0,13	0,28
	1,40 - 1,50	0,00	0,37	8,94	48,58	39,89	2,15	0,07	0,27
	2,40 - 2,50	0,00	0,06	2,51	48,27	47,81	1,30	0,05	0,25
V09	0,00 - 0,08	0,00	0,01	1,15	20,80	63,00	14,66	0,38	0,19
	0,50 - 0,60	0,00	0,07	2,27	47,97	45,17	4,35	0,17	0,25
	1,50 - 1,60	0,00	0,04	1,15	31,22	57,79	9,76	0,04	0,21
R5	0,0 - 0,30	0,00	0,10	1,10	36,50	49,40	11,50	1,40	0,21
	0,30 - 0,50	0,00	0,00	0,40	27,10	60,50	10,90	1,10	0,20
	0,50 - 0,70	0,00	0,30	0,30	19,20	67,50	10,80	1,90	0,19
	0,70 - 0,90	0,00	0,30	1,00	14,70	67,10	15,40	1,40	0,18
	0,90 - 1,10	0,00	0,00	0,80	34,70	56,50	7,40	0,60	0,21
	1,10 - 1,30	0,00	0,00	0,20	29,40	65,20	4,80	0,40	0,21
	1,30 - 1,50	0,00	0,00	0,10	14,20	80,20	5,40	0,10	0,19
	1,50 - 1,70	0,00	0,00	0,10	30,30	66,10	3,20	0,30	0,21
	1,70 - 1,90	0,00	0,00	0,10	27,60	68,00	4,20	0,10	0,21
	1,90 - 2,10	0,00	0,00	0,30	29,10	66,80	3,70	0,10	0,21
	2,10 - 2,30	0,00	0,20	4,10	33,50	57,80	4,00	0,40	0,22
2,30 - 2,50	0,00	0,10	3,80	43,50	49,10	2,90	0,60	0,24	
2,50 - 2,70	0,00	0,50	2,00	47,10	47,30	2,70	0,40	0,25	

Piaski w obrębie obszaru „Świnoujście” prawdopodobnie reprezentują osady meandrującego koryta pra-Odry i ich miąższość oraz parametry uziarnienia mogą zmieniać się zarówno w pionowym profilu jak również obocznie. W punkcie poboru rdzenia V07 sonda zagłębiona do 2,7 m nie przebiła warstwy piasków o opisanych wyżej parametrach. W rdzeniu V09 warstwa piaszczysta na głębokości 2,05 m pod dnem przechodzi stopniowo poprzez piaski drobnoziarniste laminowane mułkami do mułków piaszczystych z materią organiczną. W punkcie R5 podobnie jak w V07 sonda długości 2,7 m nie osiągnęła spągu warstwy piasków drobno-, średnioziarnistych.

Obszar „Ławica Odrzana”

Piaski Ławicy Odrzanej nie były dotychczas brane pod uwagę jako materiał do sztucznego zasilania plaż, głównie ze względu na odległość od brzegu morskiego. Ta część ławicy jest oddalona o 21-25 km od odcinków brzegu przewidzianych do sztucznego zasilania. Ponadto płytko występujące dno w obrębie ławicy czyni ten obszar cennym przyrodniczo (Natura 2000; piaszczyste ławice podmorskie, kod 1110). W projekcie planu zagospodarowania polskich obszarów morskich proponuje się dla obszaru ławicy funkcję ochrony przyrody jako podstawową z ograniczeniem innych funkcji, np. eksploatacji kopalnin. Jednakże z uwagi na wyraźny niedobór w Zatoce Pomorskiej piasków o wartości mediana powyżej 0,2 mm, preferowanych jako materiał do sztucznego zasilania plaż zdecydowano o przedstawieniu w niniejszym opracowaniu charakterystyki osadów najbardziej południowej części Ławicy Odrzanej, położonej w granicach morza terytorialnego.

Struktura geologiczna ławicy jest dość jednorodna, ze względu na genezę tej formy (paleomierzeja). Osady powierzchni dna we wszystkich punktach zlokalizowanych w obrębie izobaty 10 m, a na zachodnim połym zboczu ławicy do 12 m, charakteryzuje mediana od 0,21 do 0,29 mm (tabela 5). Przy wschodnim zboczu piaski są drobniejsze, o czym świadczą wyniki uziarnienia w próbkach z rdzenia R8 i w próbce B165.

Tabela 5

Uziarnienie osadów w punktach zlokalizowanych w obszarze „Ławica Odrzana”

Punkt	Przełot warstw [m]	Zawartość frakcji %							Mediana
		4 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	<0,063	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
92A	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,00	53,10	46,00	0,90	0,00	0,25
4B	pr.powierzchn.	0,00	0,10	0,50	41,30	57,00	1,10	0,00	0,24
B165	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,37	26,70	69,38	3,46	0,09	0,21
B167	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,26	71,24	27,38	1,00	0,12	0,28
B168	pr.powierzchn.	0,00	0,00	0,09	82,65	17,18	0,08	0,00	0,29
V25	0,05 - 0,15	0,00	0,01	0,28	76,06	23,64	0,01	0,00	0,29
	1,10 - 1,20	0,00	0,00	0,22	53,10	46,60	0,07	0,01	0,26
R8	0,00 - 0,18	0,00	0,00	0,10	5,10	84,70	9,70	0,40	0,17
	0,31 - 0,51	0,00	0,20	0,70	7,10	77,30	14,10	0,60	0,17
	0,51 - 0,71	0,00	0,00	0,10	3,70	76,50	19,10	0,60	0,16
	0,71 - 0,91	0,00	0,00	0,10	2,90	82,70	13,50	0,80	0,16
	0,91 - 1,10	0,00	0,10	0,60	9,40	66,20	22,60	1,10	0,16
	1,11 - 1,31	0,00	0,10	1,70	44,20	43,30	10,00	0,70	0,24
	1,31 - 1,51	0,00	0,10	4,10	42,10	39,50	13,50	0,70	0,24
	1,51 - 1,71	0,00	0,10	1,00	23,60	65,60	9,50	0,20	0,20
	1,71 - 1,91	0,00	0,00	0,50	17,90	73,10	8,10	0,40	0,19
	1,91 - 2,11	0,00	0,00	0,00	6,00	71,00	22,30	0,70	0,16
	2,11 - 2,31	0,00	0,00	0,00	2,70	69,40	27,00	0,90	0,15

Osady ławicy różnią się od piasków w innych rejonach Zatoki Pomorskiej większym stopniem wysortowania, są dobrze i bardzo dobrze wysortowane. Składają się one prawie wyłącznie z ziaren frakcji 0,25-0,5 mm i 0,125-0,25 mm, niemal bez domieszek innych frakcji.

W rdzeniach osadów, które najczęściej mają długość nieco ponad 2,5 m, warstwa piasków nie wykazuje większego zróżnicowania w pionie, poza zmienną ilością muszli mięczaków morskich, W przypowierzchniowej warstwie może być podwyższona koncentracja minerałów ciężkich, głównie ciemnego ilmenitu i różowych granatów. Miąższość warstwy piaszczystej na obszarze całej Ławicy Odrzanej szacowana jest na co najmniej 7-8 metrów.

Pole piasków o parametrach podobnych do przedstawionych w tabeli 5 ciągnie się ku północy ławicy, poza granicę morza terytorialnego, gdzie osady zostały rozpoznane w rdzeniach R7 i V26 (tabela 6).

Tabela 6

Uziarnienie osadów Ławicy Odrzanej w punktach zlokalizowanych w bliskim sąsiedztwie obszaru „Ławica Odrzana”

Punkt	Przelot warstw [m]	Zawartość frakcji %							Mediana
		4 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,125	0,125 - 0,063	<0,063	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
B169	pr.powierzchn.	0,00	0,04	4,66	88,07	7,15	0,07	0,01	0,35
V26	0,05 - 0,15	0,00	0,01	0,46	40,71	58,05	0,75	0,02	0,24
	1,10 - 1,20	0,00	0,00	0,06	18,97	78,00	2,87	0,10	0,20
	2,10 - 2,20	0,00	0,00	0,13	23,04	70,25	6,17	0,41	0,20
R7	0,00 - 0,15	0,00	0,00	0,10	47,50	49,20	3,10	0,10	0,24
	0,15 - 0,35	0,00	0,00	0,10	51,50	46,30	2,00	0,10	0,25
	0,35 - 0,55	0,00	0,00	0,10	57,40	41,70	0,80	0,00	0,26
	0,55 - 0,75	0,00	0,00	0,10	60,40	35,90	3,40	0,20	0,26
	0,75 - 0,95	0,00	0,00	0,10	59,70	39,90	0,30	0,00	0,26
	0,95 - 1,15	0,00	0,00	0,10	59,00	40,10	0,80	0,00	0,26
	1,15 - 1,35	0,00	0,00	0,10	57,30	41,80	0,80	0,00	0,26
	1,35 - 1,75	0,00	0,00	0,10	48,80	49,20	1,90	0,00	0,25
1,75 - 1,95	0,00	0,00	0,10	45,10	52,80	2,00	0,00	0,24	
1,95 - 2,05	0,00	0,00	0,10	45,10	52,50	2,10	0,20	0,24	

OKREŚLENIE NIEZBĘDNYCH BADAŃ DNA MORSKIEGO UMOŻLIWIAJĄCYCH WYZNACZENIE PÓL POBORU PIASKU DO SZTUCZNEGO ZASILANIA

Proponowany jest następujący rodzaj i zakres prac geologiczno-rozpoznawczych wynikający ze złożoności budowy geologicznej dna i doświadczenia z dotychczasowych badań piasków do zasilania brzegu w innych obszarach zachodniej części morza terytorialnego RP.

Prace morskie, w tym:

- Profilowanie sejsmoakustyczne na profilach równoległych, o kierunku południkowym, odległych od siebie o 500 m oraz 1-2 profilach kontrolnych prostopadłych do profili głównych; pomiary należy wykonać profilomierzem osadów zapewniającym penetrację do głębokości 20 m w warstwie dna zbudowanej z glin i piasków, pracującym na częstotliwości akustycznej zapewniającej rozdzielczość 0,3 m rozpoznawanej miąższości warstwy;
- Profilowanie batymetryczne wzdłuż linii profilowania sejsmoakustycznego;
- Profilowanie sonarowe wzdłuż linii profilowania sejsmoakustycznego; zasięg pasa pomiarowego w zakresie 2 x 250m, zapewniający uzyskanie pojedynczego, pełnego pokrycia dna;
- Pobór rdzeni osadów sondą wibracyjną wyposażoną w próbnik zapewniający pobór rdzeni długości co najmniej 3 m w osadach piaszczystych lub do osiągnięcia podłoża piasków, jeśli miąższość warstwy piaszczystej jest mniejsza niż 3 m; punkty poboru rdzeni należy lokalizować na liniach profilowania sejsmoakustycznego co 500 m dla uzyskania gęstości 4 rdzenie na km² powierzchni (dopuszcza się modyfikację siatki punktów dokumentacyjnych po wstępnej analizie wyników pomiarów sejsmoakustycznych w celu lepszego dopasowania do struktury geologicznej dna).

Prace i badania laboratoryjne, w tym:

- Opis makroskopowy rdzeni i pobór próbek osadów piaszczystych na analizy uziarnienia; próbki należy pobrać z każdej różniącej się makroskopowo warstwy piasków lub z odcinków 0,5 m, jeśli osady nie różnią się makroskopowo;
- Wykonanie analiz uziarnienia osadów piaszczystych metodą sitową na sucho na zestawie sit o średnicach oczek siatki: 4 – 2 – 1 – 0,5 – 0,25 – 0,125– 0,063 mm;
- Zestawienie opisów litologicznych rdzeni oraz wyników analiz uziarnienia.

Prace kameralne, w tym:

- Opracowanie wynikowej mapy dokumentacyjnej przebiegu profili geofizycznych i lokalizacji punktów poboru rdzeni osadów;
- Przetworzenie danych z pomiarów batymetrycznych i sonarowych oraz wykonanie mapy batymetrycznej i mozaiki sonarowej;
- Przetworzenie rejestracji sejsmoakustycznych i interpretacja geologiczna wyników pomiarów oraz opracowanie przekrojów geologiczno-sejsmoakustycznych;
- Sporządzenie map izoliniowych zawartości podstawowych frakcji ziarnowych oraz mapy mediany, mapy miąższości warstwy piaszczystej i mapy wyznaczonych pól piasków do sztucznego zasilania brzegu wraz z tabelą średnich parametrów materiału piaszczystego;
- Opracowanie tekstu dokumentacji.

Poniżej przedstawiono współrzędne granic i powierzchnię obszarów wskazanych do szczegółowego rozpoznania piasków do zasilania brzegów oraz maksymalną długość linii profilowych i maksymalną ilość punktów poboru rdzeni (tabela 7–10). Długość linii i ilość punktów wynika z zaproponowanych wyżej założeń odnośnie do zakresu prac morskich.

Sugerowany schemat przebiegu linii i rozmieszczenia punktów w poszczególnych obszarach został przedstawiony w załączniku tekstowym 1. Kierunek linii profilowych został dostosowany do istniejących linii archiwalnych, dla których dane sejsmoakustyczne, także batymetryczne i sonarowe mogą być pozyskane z zasobów archiwalnych. Inny kierunek proponowany jest na obszarze Świnoujście, gdzie tworząc siatkę z profilami archiwalnymi, będzie bardziej odpowiedni dla spodziewanego tam układu struktur geologicznych.

Dla pola „Ławica Odrzana” nie przedstawiono schematu rozmieszczenia linii i punktów. Ze względu na strukturę pokrywy piaszczystej ławicy, rozpoznanie piasków do zasilania brzegu może być oparte na regularnej siatce punktów poboru rdzeni z gęstością do 2 rdzeni na km², a wykonywanie profilowania sejsmoakustycznego, a także sonarowego, nie jest konieczne.

Tabela 7

**Współrzędne granic obszaru „Dziwnów”,
proponowana długość linii pomiarowych i ilość punktów poboru rdzeni**

Dziwnów 31,8 km ²	Układ współrzędnych płaskich PL-1992		Długość linii profilowych km	Ilość punktów poboru rdzeni szt.
	X	Y		
A	694247	216765	76 (w tym 26 km profilu archiwalnych)	129
B	697278	214941		
C	702124	218434		
D	702125	219269		
E	696450	222473		

Granica południowa obszaru, od punktu A do E, jest ekwidystantą 3 km od linii brzegowej (granica strefy ochrony brzegu)

Tabela 8.

**Współrzędne granic obszaru „Wiselka-W”,
proponowana długość linii pomiarowych i ilość punktów poboru rdzeni**

Wiselka-W 7,7 km ²	Układ współrzędnych płaskich PL-1992		Długość linii profilowych km	Ilość punktów poboru rdzeni szt.
	X	Y		
A	688431	201966	22	35
B	690596	202088		
C	692424	206892		
D	690675	206793		

Granica południowa obszaru, od punktu A do D, jest ekwidystantą 3 km od linii brzegowej (granica strefy ochrony brzegu)

Tabela 9.

Współrzędne granic obszaru „**Wisetka-E**”,
proponowana długość linii pomiarowych i ilość punktów poboru rdzeni

Wisetka-E 7 km ²	Układ współrzędnych płaskich PL-1992		Długość linii profilowych	Ilość punktów poboru rdzeni
	X	Y	km	szt.
A	691617	208793	18	31
B	693672	208894		
C	694768	212442		
D	692750	212328		

Granica południowa obszaru, od punktu A do D, jest ekwidystantą 3 km od linii brzegowej (granica strefy ochrony brzegu)

Tabela 10.

Współrzędne granic obszaru „**Świnoujście**”,
proponowana długość linii pomiarowych i ilość punktów poboru rdzeni

Świnoujście 10 km ²	Układ współrzędnych płaskich PL-1992		Długość linii profilowych	Ilość punktów poboru rdzeni
	X	Y	km	szt.
A	695403	192688	20 (dodatkowo 10 km profilu archiwalnych)	40
B	699392	192347		
C	699669	194833		
D	695684	195211		

Tabela 11.

Współrzędne granic obszaru „**Ławica Odrzana**”,
długość archiwalnych linii pomiarowych i proponowana ilość punktów poboru rdzeni

Ławica Odrzana 11,2 km ²	Układ współrzędnych płaskich PL-1992		Długość linii profilowych	Ilość punktów poboru rdzeni
	X	Y	km	Szt.
A	705462	199325	(6,2 km profili archiwalnych)	22
B	708730	199458		
C	710202	203274		
D	705462	201505		

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- 1) W obszarze objętym opracowaniem, morską pokrywa piaszczysta jest zbudowana głównie z piasków drobnoziarnistych o wartości mediany przeważnie do 0,2 mm. Wyjątkiem jest południowa część Ławicy Odrzanej, na której jest udokumentowane występowanie piasków o wartości mediany od 0,2 do 0,3 mm. Wysokie wartości mediany (powyżej 0,5 mm) odnoszą się do pojedynczych izolowanych miejsc i prawdopodobnie wskazują na wychodnie podłoża gliniastego z cienką warstwą piaszczysto-żwirową pochodzącą z rozmycia glin. Wychodnie gliny bez przykrycia innymi osadami wyznaczają wartości mediany poniżej 0,063 mm (*vide* zał. graf. 1).
- 2) Miąższość warstwy piasków morskich jest zmienna od 0 (wychodnie glin) do 2 m, tylko lokalnie do 3 m. Jedynie na Ławicy Odrzanej, w obrębie izobaty 10-12 m, warstwa piasków jest grubsza niż 3 m.
- 3) Warstwa piasków morskich spoczywa na osadach różnych środowisk lądowych: lodowcowych (gliny morenowe, lokalnie piaski wodnolodowcowe), jeziornych (piaski pylaste, mułki organiczne, gytie), lokalnie bagiennych (torfy) i rzecznych (piaski).
- 4) W związku z tym, że w dotychczasowych badaniach geologicznych nie udokumentowano w omawianym obszarze pól piasków średnioziarnistych lub drobnoziarnistych ze znaczącą domieszką frakcji piasku średnioziarnistego (wyjątkiem jest Ławica Odrzana), nie wyznacza się obszarów perspektywicznych spełniających kryterium wartości mediany rozkładu uziarnienia powyżej 0,2 mm. Natomiast dokonano weryfikacji granic obszarów wskazanych w 2004 r., zlokalizowanych w ekonomicznie uzasadnionej odległości od odcinków brzegu przewidzianych do sztucznego zasilania. Wskazano te fragmenty obszarów, w których zostało potwierdzone występowanie piasków o najkorzystniejszych w danym obszarze parametrach uziarnienia lub korzystniejszej miąższości warstwy piaszczystej.
- 5) Szczegółową charakterystykę przedstawiono dla Ławicy Odrzanej ze względu na najbardziej korzystne uziarnienie piasków oraz miąższość warstwy piaszczystej w stosunku do pozostałej części omawianego obszaru, zwracając jednocześnie uwagę na ochronę środowiska ławicy.
- 6) W zaproponowanym zakresie geologicznych badań rozpoznawczych zrezygnowano z gęstej siatki profili batymetrycznych i sonarowych na rzecz zwiększenia ilości punktów poboru rdzeni. Profilowanie akustyczne będzie istotne na wyznaczonych polach poboru piasku. Ograniczona jest również gęstość profili sejsmoakustycznych, dodatkowo z możliwością wykorzystania profili archiwalnych. Proponowana gęstość punktów poboru rdzeni ma na celu dostarczenie możliwie dokładnej informacji o parametrach litologicznych przebijanych warstw piaszczystych. Wszystkie rodzaje profilowania mają być wykonane po tych samych liniach, na których będą lokalizowane również punkty poboru rdzeni.
- 7) W czterech obszarach wskazanych do szczegółowego rozpoznania piasków do zasilania brzegu (Dziwnów, Wiselka -W, Wiselka-E i Świnoujście) łączna proponowana długość linii pomiarowych (batymetrycznych, sonarowych, sejsmoakustycznych) wynosi 136 km, a ilość punktów poboru rdzeni wynosi 235. Łączna powierzchnia tych pól wynosi 56,5 km².

SPIS OPRACOWAŃ CYTOWANYCH W TEKŚCIE

- Duda T., Borówka R. K., 2007 – Zmiany w krajobrazie doliny dolnej Odry na tle rozwoju paleogeograficznego regionu. W: Doliny rzeczne, przyroda-krajobraz-człowiek. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, T VII: 210-218.
- Jurowska Z., Kramarska R., 1990 – Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, Arkusz Dziwnów – Szczecin. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Kramarska R., Jegliński W., Kaulbarsz D., Pączek U., Przedziecki P., Bojakowska I., Koszka-Maróń D., Relisko-Rybak J., Uścińowicz Sz., 2016 – Czwartorzęd Zatoki Pomorskiej i perspektywy surowcowe. Przegląd Geologiczny, 64 (2): 552-563.
- Kramarska R., Przedziecki P., 2010 – Rozpoznanie geologiczne kruszywa do sztucznego zasilania brzegu w obszarze perspektywicznym „Rewal”. NAG PIG-PIB, Oddział Geologii Morza, Nr inw. 968.
- Masłowska M., Przedziecki P., 1998 – Rozpoznanie złóż osadów piaszczystych w rejonie Mierzei Dziwnowskiej dla celów sztucznego zasilania. NAG PIG-PIB, Oddział Geologii Morza, Nr inw. 342.
- Rozpoznanie i wizualizacja budowy geologicznej Zatoki Pomorskiej dla potrzeb gospodarowania zasobami naturalnymi. Praca zbiorowa (kier. R. Kramarska). NAG PIG-PIB, Oddział Geologii Morza, Nr inw. 1108. Gdańsk, 2013.
- Rozpoznanie możliwości poboru piasku z dna morskiego do sztucznego zasilania brzegów w granicach kompetencji Urzędu Morskiego w Szczecinie. Praca zbiorowa (kier. R. Kramarska). NAG PIG-PIB, Oddział Geologii Morza, Nr inw. 693. Gdańsk, 2004.
- Uścińowicz Sz., 1989 – Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, arkusz Kołobrzeg. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Zachowicz J., Przedziecki P., Kramarska R., 2005 – Rozpoznanie możliwości poboru piasku z dna morskiego do sztucznego zasilania plaży w Mrzeżynie km: 350,5–352,2. NAG PIG-PIB Oddział Geologii Morza, Gdańsk, Nr arch. 756.

