



państwowa służba
geologiczna

państwowa służba
hydrogeologiczna

Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, tel. 22 45 92 000, fax 22 45 92 001, biuro@pgi.gov.pl
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy KRS, Nr 0000122099; NIP 525-000-80-40

www.pgi.gov.pl

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH DLA REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA „KARTOGRAFIA 4D W STREFIE BRZEGOWEJ POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU ETAP I” – CZĘŚĆ LĄDOWA

Wykonawcy:

dr Grzegorz Uścińowicz
upr. geol nr VIII-0188

mgr inż. Leszek Jurys
upr. geol nr VIII-0085

mgr Tomasz Szarafin

dr Mirosław Lidzbarski
upr. geol. nr MŚ 51075

mgr Tomasz Kowalewski

Gdańsk, 2015



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Informacje dotyczące lokalizacji zamierzonych robót geologicznych oraz opis zagospodarowania terenu z uwzględnieniem obszarów chronionych.....	4
3. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót i badań geologicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych	7
4. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych.	8
a. Budowa geologiczna	8
b. Warunki hydrogeologiczne	11
c. Przewidywane profile geologiczne otworów wiertniczych	13
5. Zakres i metodyka projektowanych robót (w tym liczba, lokalizacja i konstrukcja projektowanych otworów, wskazówki dotyczące zamykania poziomów wodonośnych, sposób likwidacji wyrobisk, prace geodezyjne).....	13
a. Wskazówki dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych	14
b. Sposób likwidacji wyrobisk	15
c. Prace geodezyjne.....	15
6. Określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu organowi administracji geologicznej, wraz ze wskazaniem sposobu i terminu ich przekazania.....	15
7. Harmonogram zamierzonych robót geologicznych	16
8. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000	16
9. Określenie rodzaju dokumentacji geologicznej, która powstanie w wyniku robót geologicznych.....	17
10. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych w celu bezpiecznego prowadzenia prac	17
11. Wnioski i zalecenia	18
12. Zestawienie wykorzystanych opracowań archiwalnych i publikacji	19

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

Załącznik nr 1. Szkic lokalizacyjny obszaru projektowanych badań, 1:100 000

Załącznik nr 2a. Fragment Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Choczewo) z zaznaczonym obszarem badań

Załącznik nr 2b. Fragment Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Sławoszyno, Sławoszyno N) z zaznaczonym obszarem badań

Załącznik nr 2c. Fragment Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Puck) z zaznaczonym obszarem badań

Załącznik nr 3a. Fragment Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Choczewo) z zaznaczonym obszarem badań

Załącznik nr 3b. Fragment Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Sławoszyno) z zaznaczonym obszarem badań

Załącznik nr 3c. Fragment Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Puck) z zaznaczonym obszarem badań

Załącznik nr 4 a. Fragment mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Choczewo) z zaznaczonym obszarem badań.

Załącznik nr 4 b. Fragment mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Sławoszyno) z zaznaczonym obszarem badań.

Załącznik nr 4 c. Fragment mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (ark. Puck) z zaznaczonym obszarem badań.

Załącznik nr 5. Przekroje geologiczne

Załącznik nr 6 a,b,c. Mapa archiwalnych robót geologicznych i badań geofizycznych, w skali 1:50 000

Załącznik nr 7 Konstrukcja otworów wiertniczych

Załącznik nr 8 a,b,c. Mapa lokalizacyjna miejsc zamierzonych robót geologicznych, w skali 1:50 000

Mapy do projektu opracowano na podstawie map topograficznych w skali 1: 50 000 w układzie 1992 (godła: N34-37-a; N34-37-b, N34-37-c, N34-37-d, N33-48-d) pozyskanych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE

Tabela nr 1. Zestawienie współrzędnych lokalizacyjnych projektowanych sond mechanicznych

1. Wstęp

Projektowane roboty geologiczne będą wykonywane w ramach zadania państwowej służby geologicznej „Kartografii 4D w strefie brzegowej południowego Bałtyku – etap I”. Podstawą realizacji zadania jest umowa Nr 12/2016/Wn-07/FG-GO-DN/D o dofinansowanie w formie dotacji podpisana dnia 26.01.2016 r. przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy i Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Celem zadania jest opracowanie modelu zmian linii brzegowej południowego Bałtyku z uwzględnieniem warunków i procesów geologicznych i zmian klimatycznych wraz z analizą skutków dla obszarów istotnych społecznie, przyrodniczo i gospodarczo. Prognozowanie i modelowanie zmian linii brzegowej Bałtyku ma zasadnicze znaczenie dla zarządzania strefą brzegową, planowaniem przestrzennym, lokalizacją dużych inwestycji infrastrukturalnych, ochroną brzegu morskiego.

Podstawą opracowania modeli będzie integracja istniejących danych rozsianych po różnych ośrodkach badawczych oraz prace badawcze prowadzone na polskim wybrzeżu. Kompilacja danych (zebrane, pomierzone i przetworzone) umożliwi stworzenie bazy wiedzy (składników) stanowiących elementy wyjściowe dla tworzonego modelu zmian linii brzegowej.

Prace badawcze natomiast umożliwią rozpoznania zmian morfologii strefy brzegowej, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w strefie brzegowej Bałtyku.

W konsekwencji działań powstaną trójwymiarowe modele geologiczno-morfometryczne polskiej strefy brzegowej zmienne w funkcji czasu. Model uwzględniać będzie zmiany akumulacji i erozji pokrywy osadowej, zmienność hydrodynamiki akwenu oraz aspekt przewidywanych zmian klimatycznych, w tym prognozowanego wzrostu poziomu morza.

W toku realizacji zadania, na obszarze pomiędzy Władysławowem a Lubiatowem, wykonane będą prace kartograficzne (zdjęcie geologiczne) w strefie plaży i na przyległym pasie lądu, w tym pomiary morfometryczne brzegu metodą naziemnego skaningu laserowego. W ramach prac planowane są roboty geologiczne, które będą polegały na wykonaniu sondowań mechanicznych w strefie lądowej obszaru badań oraz geologicznym kartowaniu powierzchniowym. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy uzyskał zgodę właścicieli terenu na prowadzenie robót geologicznych przedstawionych w niniejszym projekcie.

Do sporządzenia niniejszego Projektu posłużyły następujące akty prawne:

- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. – obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy (Dz.U. 2015, poz. 196 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2011 nr 62 poz. 627 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 199/2008, poz. 1227),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r – w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji;
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 r. Nr 213, poz. 1397);

Mapy do projektu opracowano na podstawie map topograficznych w skali 1: 50 000 w układzie 1992 (godła: N34-37-a; N34-37-b, N34-37-c, N34-37-d, N33-48-d) pozyskanych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

2. Informacje dotyczące lokalizacji zamierzonych robót geologicznych oraz opis zagospodarowania terenu z uwzględnieniem obszarów chronionych

Obszar badań zlokalizowany jest pomiędzy miejscowościami Władysławowo i Lubiatowo i zajmuje powierzchnię ok. 70 km². Długość linii brzegowej w obrębie obszaru wynosi 33 km, w tym około 5 km przypada na brzeg klifowy a 28 km na brzeg wydmy. Lokalizację obszaru projektowanych badań przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej (zał. graf. nr 1) i mapie geologiczno-gospodarczej, arkusz Puck, Sławoszyno, Choczewo (zał. graf. nr 2) i mapach geologicznych lądowej części obszaru badań (zał. graf. nr 3).

Obszar badań wyznacza kilometraż linii brzegowej i zawiera się pomiędzy 127 km UM a 165 km UM z wyłączeniem obszaru zbadanego w zadaniu państwowej służby geologicznej „Pilotażowy program kartografii 4D w strefie brzegowej południowego Bałtyku”.

Administracyjnie obszar projektowanych badań położony jest w obrębie pasa technicznego wybrzeża (podległość Urząd Morski w Gdyni) oraz jego zaplecza sięgającego 2 km w głąb lądu. Obszar ten leży w województwie pomorskim, na terenie powiatu puckiego (gmina Władysławowo i Krokowa).

Wnioskodawca nie posiada praw do nieruchomości, na których będą prowadzone roboty geologiczne. Będą one polegać na wykonaniu sond mechanicznych i ręcznych sond kartograficznych za zgodą i na terenach stanowiących własność Skarbu Państwa i będących w zarządzie Nadleśnictw Wejherowo i Choczewo, Urzędu Morskiego w Gdyni, Agencji Nieruchomości Rolnych, jak również Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego oraz gmin Władysławowo i Krokowa (zał. tab. nr 1).

Geograficznie, według Kondrackiego (2011), obszar lądowy leży w podprowincji Pobrzeże Południowobałtyckie (313), makroregionie Pobrzeże Koszalińskie (313.4), mezoregionie Wybrzeże Słowińskie (314.41) jak również makroregionie Pobrzeże Gdańskie (315.5), mezoregionie Pobrzeże Kaszubskie (315.51).

Część planowanego obszaru badań zajmują popularne miejsca letniego wypoczynku – Władysławowo, Karwia, Dębki, Białogóra, Lubiato. Centralną część obszaru (okolice Karwi, Karwieńskich Błot, Dębek) stanowią tereny tak zwanych „błot nadmorskich” - są to obszary nisko położone, zagospodarowane głównie jako łąki, niewielkie działki letniskowe lub niezagospodarowane – nieużytki. Zachodnia część obszaru (okolice Białogóry, Lubiato) jest w znacznej mierze zalesiona. Wszystkie projektowane roboty geologiczne zlokalizowane są w obrębie pasa technicznego wybrzeża (pas plaży i jej bliskiego zaplecza), na obszarach leśnych bądź niezagospodarowanych (nieużytki).

Głównymi szlakami komunikacyjnymi na omawianym obszarze są: droga wojewódzka nr 215 łącząca Władysławowo i Sulicice koło Krokowej, oraz słabo rozwinięta sieć dróg gminnych. Sieć hydrograficzną tworzą głównie dwie rzeki - Czarna Woda, która na wysokości Jastrzębiej Góry zmienić swój bieg na południkowy i kieruje swe wody na zachód, Piaśnica, która wypływa z Jeziora Żarnowieckiego i płynie w kierunku północnym do morza oraz Białogórska Struga wpadająca od zachodu do Piaśnicy. W centralnej części obszaru rozciągają się łąki pocięte siecią kanałów melioracyjnych. Skrajnie zachodni obszar, jak również obszar tak zwanej Kępy Ostrowskiej oraz wąski pas wzdłuż brzegu porośnięty jest przez lasy.

Na omawianym obszarze znajduje się fragmenty obszarów siedliskowych Natura 2000 (PLH220072 – Kaszubskie Klify, PLH220021 – Piaśnickie Łąki i PLH220003 - Białogóra) oraz fragment Nadmorskiego Parku Krajobrazowego (NPK).

Obszar Kaszubskie Klify rozciąga się na 9-kilometrowym odcinku brzegu klifowego, od Władysławowa do Jastrzębiej Góry i zlokalizowany jest na północno-wschodniej i północnej krawędzi wysoczyzny morenowej - Kępy Swarzewskiej. Do obszaru włączono przyległy do klifu fragment wierzchowiny wraz z rozcięciami erozyjnymi (Wąwóz Chłapowski, Łebski Żleb, Lisi Jar, Strondowy Jar) oraz teren plaży. Na klifach występuje unikatowa, zależna od abrazji i czynników siedliskowych dynamiczna mozaika zbiorowisk pionierskich (inicjalna murawa z podbiałem), murawowych (murawa naklifowa z przelotem), zaroślowych oraz leśnych (zarośla rokitnika, zbiorowisko wierzby i osiki, żyzna buczyna niżowa).

Charakterystyczne jest występowanie rzadkich, często w postaci odrębnych podgatunków i odmian gatunków flory, związanych ze specyficznymi, nadmorskimi warunkami siedliskowymi (koniczyna łąkowa, przelot zwyczajny, groszek łąkowy).

Specyficznym gatunkiem jest tworzący na klifach zarośla rokitnik, którego naturalny zasięg krajowy jest ograniczony niemal wyłącznie do klifów. Wybitne walory krajobrazowe posiadają doliny erozyjne. W Lisim Jarze i Łebskim Żlebie na zacienionych, stromych zboczach wykształciły się zbiorowiska kwaśnej i żyznej buczyny ze znacznym udziałem w runie bluszczu pospolitego. W Strondowym Jarze i Wąwozie Chłapowskim na zboczach o ekspozycji południowej i południowo-wschodniej wykształciły się podlegające sukcesji ciepłolubne murawy napiaskowe, sąsiadujące w Strondowym Jarze z imponującymi okazami jałowca na płatach suchego wrzosowiska. Łącznie zidentyfikowano tu 8 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

Obszar Piaśnickie Łąki leży w obrębie Równiny Błot Przymorskich. Równina ta pokryta jest w niewielkiej części zmiennowilgotnymi łąkami i szuwarami. W granicach obszaru znajdują się starorzecza Piaśnicy położone wśród terenów o roślinności nieleśnej i leśnej. Wśród lasów brzozowo-dębowych pojawiają się połacie zarośli wierzbowych i woskownicy europejskiej. W granicach obszaru lokalizuje się również torfowisko wysokie - Wierzchucińskie Bagno, niezalesione wydmy w okolicy ujścia Piaśnicy oraz fragment brzegu morskiego z typowym kompleksem siedlisk. Stwierdzono tu występowanie 10 typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Wśród nich łąki trzęślicowe, młaki niskoturzycowe, psiary niżowe i lasy brzozowo-dębowe.

Obszar Białogóra obejmuje fragment Mierzei Słowińskiej, nadbudowanej przez formy eoliczne, z przewagą wydym parabolicznych. Pomiedzy wydmami lokalizują się duże zagłębienia międzywydmowe o zróżnicowanym poziomie zatorfienia. Zasadniczą część ostoi stanowi wydma paraboliczna z zagłębieniami deflacyjnymi, porośniętymi borem bagiennym i brzeziną bagienną. Ramiona wydmy porastają bory bażynowe. Siedliska z Załącznika I

Dyrektywy Rady 92/43/EWG reprezentowane są przez 10 rodzajów i zajmują blisko 40% powierzchni obszaru. Znajduje się tu unikatowy na południowych wybrzeżach Bałtyku kompleks zbiorowisk torfowiskowych i leśnych, tworzących naturalną serię sukcesyjną.

Nadmorski Park Krajobrazowy utworzono na mocy uchwały Nr IX/49/78 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Gdańsku w roku 1978 jako jeden z pierwszych parków krajobrazowych w Polsce. Powierzchnia Parku wynosi 18 804 ha, z czego 7 452 ha przypada na część lądową (wybrzeże Bałtyku od Białogóry na W do Władysławowa na E, Półwysep Helski, zatokowe wybrzeża Kępy Swarzewskiej i Puckiej oraz obniżenia Płutnicy i Redy), a 11 352 ha zajmują wody Zatoki Puckiej. Powierzchnia otuliny NPK wynosi 17 540 ha. W obszarze projektowanych badań NPK zajmuje wąski pas wzdłuż brzegu morskiego. Atutem tego fragmentu NPK jest wybrzeże klifowe i wydmowe.

3. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót i badań geologicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych

Obszar projektowanych badań geologicznych jest objęty licznymi opracowaniami kartograficznymi, które w zależności od skali zdjęcia dostarczają podstawowych informacji o stylu budowy geologicznej i warunkach hydrogeologicznych (zał. graf. nr 2, 3, 4, 5, 6).

Na obszarze projektowanych badań o stylu budowy geologicznej podłoża czwartorzędu można wnioskować na podstawie opracowań materiałów z wierceń za solami potasowymi (Topulos, 1976; Marzec, Woźny, 1972). Problemy geologii i geomorfologii czwartorzędu w regionie są przedstawione na arkuszach Mapy geologicznej Polski w skali 1: 200 000 Puck - Bohdziewicz i in., (1976) oraz Łeba - Bohdziewicz i in., (1977). Uszczegółowiony obraz geologiczny prezentują arkusze Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000: Puck - Skompski, (1997, 2001); Sławoszyno - Ostaficzuk S., Jakubicz B., Skompski S. (1976); Choczewo – Skompski S. (1982).

Innym rodzajem opracowań kartograficznych są mapy geologiczno-gospodarcze w skali 1:50 000, ark. Puck – Król J. (2003); Sławoszyno – Kwaśny L. (2003); Choczewo – Woźniak M., Gruszecki J. (2003). Mapy te zostały zaktualizowane w formie Mapy geośrodowiskowej Polski.

Zagadnienia hydrogeologiczne zostały przedstawione na arkuszach Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000: Puck – Frączek E. (1998); Sławoszyno – Sierżęga P., Chmielewska U., (2000); Choczewo – Lidzbarski M. (2000) oraz w Atlasie Hydro-geologicznym Polski w skali 1:500 000 (Paczyński, red., 1995).

W publikacjach poruszane były problemy związane z tendencjami rozwojowymi wybrzeży wydmych (Zawadzka 1999, 2005, 2012). W odniesieniu do wybrzeża klifowego należy wymienić kanoniczną pracę „Litodynamika brzegów klifowych wybrzeża polskiego” (Subotowicz 1982) oraz bardziej współczesna praca (Uścińowicz i in. 2014).

Z uwagi na znaczne zróżnicowanie budowy geologicznej na omawianym odcinku i niedobór publikowanych opracowań naukowych należy w tym miejscu wymienić przynajmniej dwa opracowania archiwalne. Pierwsze, traktujące (w pewnej części) o neogenie brzegu klifowego od Władysławowa do Rozewia (Kramarska 2006). Miocen w klifie chłapowskim odsłania się na odcinku ok. 6 km. Towarzyszą mu wychodnie w dnie morskim, w odległości kilkuset metrów od brzegu. Odsłonięcie tych utworów na tak długim odcinku uwarunkowane jest ich wysoką pozycją hipsometryczną i stwarza dogodną sytuację do ciągłej obserwacji geologicznej. Drugim opracowaniem jest praca zbiorowa (Kramarska i in. 2014). Opracowanie to należy traktować jako podstawę metodyczną i metodologiczną prac opisywanych w niniejszym Projekcie. W pracy tej omówiono struktury geologiczne części lądowej i morskiej wybrzeża, określono warunki hydrogeologiczne, zdefiniowano i oceniono geozagrożenia wraz z analizą zmian linii brzegowej dla obszaru zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie Jastrzębiej Góry.

4. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych.

a. Budowa geologiczna

Na omawianym obszarze linia brzegowa jest bardzo wyrównana. Niewielkie jej załamanie (w kierunku SE) ma miejsce w rejonie Cypla Rozewskiego. Dominują dwa typy brzegu, w części zachodniej występuje brzeg mierzejowy a w części wschodniej klifowy. Jedynie w rejonie Lubiatowa geneza brzegu jest bardziej złożona. W pobliżu brzegu dochodzą plejstocénskie osady glacialne i fluwioglacialne, których strop znajduje się na wysokości najwyżej kilku metrów nad poziom morza.

Dla rejonu projektowanych robót znana jest w zarysie budowa geologiczna do głębokości nieco ponad 3200 m. W rejonie Karwi na głębokości 3247 m nawiercono gnejsy i granulity podłoża krystalicznego, na których do wysokości około 110 m p.p.m. leżą osady paleozoiczne i mezozoiczne, których geneza, litologia i szczegółowa stratygrafia nie ma znaczenia dla projektowanych robót i badań. Powyżej, miejscami do wysokości około 20 m n.p.m. występują osady paleo i neogenu. Są to na ogół osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe. Według autorów arkuszy S.m.g.P. są one zaburzone glacitektonicznie do głębokości

kilkudziesięciu metrów poniżej ich stropu. Autorzy arkuszy S.m.g.P. Choczewo i Puck wskazują także na występowanie uskoków. Właściwy dla tego rejonu pełen profil osadów neogenu i paleogenu występuje jedynie we wschodniej części obszaru projektowanych badań pomiędzy Rozewiem a Władysławowem. Zwykle brak osadów neogenu, a w rejonie rynny Jeziora Żarnowieckiego brak nie tylko osadów paleo i neogenu, ale także jury i kredy. Osady te zostały prawdopodobnie usunięte przez plejstoceny lądolody. Na nierównej powierzchni (od około 320 m p.p.m. do około 20 m n.p.m.) będącej stropem osadów paleogenu, neogenu a w rejonie Rynny Żarnowieckiej także osadów starszych zalegają osady plejstoceny.

Dla zaprojektowania właściwego rodzaju i zakresu badań a w tym robót geologicznych oraz dla osiągnięcia celu badań potrzebna jest znajomość budowy geologicznej w zakresie głębokości od powierzchni terenu do głębokości około 20 m p.p.m. W strefie tej występują głównie osady plejstoceny i holoceny oraz miejscami neogeny.

Zachodnią część obszaru projektowanych badań (od 155 do 165 km brzegu) budują w strefie przypowierzchniowej osady plejstoceny. Dalej od brzegu morza są to gliny zwałowe wysoczyzny morenowej o zmiennej miąższości od kilku do nieco ponad 10 m. Miejscami na glinach leżą piaski rzeczne o miąższości przekraczającej zwykle 2 m. Pod glinami występują piaski wodnolodowcowe o maksymalnej miąższości przekraczającej 20 m. Na piaskach tych w rejonie brzegu morskiego leżą holoceny osady jeziorne (gytie) i bagienne (torfy) oraz miejscami piaski eoliczne w pokrywach i wydmach, a w rejonie plaży piaski plażowe i mierzejowe. Według Mapy geodynamicznej polskiej strefy brzegowej Bałtyku południowego w skali 1:10 000 na tym odcinku linii brzegowej (na plaży) profil geologiczny jest stały. Od około 1,5 m n.p.m do około 5 m p.p.m. występują piaski plażowe i mierzejowe. Podścielają je gytie i torfy o miąższości dochodzącej do 10 m. Głębiej na wysokości poniżej 10 m p.p.m. występują piaski wodnolodowcowe.

Brzeg morski położony dalej na wschód (do granicy obszaru badań w rejonie Karwi) ma typową genezę mierzejową. Mierzeja wraz z plażą, początkowo o szerokości blisko 1 km zwęża się wyraźnie w kierunku wschodnim do szerokości około 300 m. Na jej zapleczu znajduje się płaski teren obniżeń nadmorskich zbudowanych głównie z piasków i mułków zwykle o genezie rzecznej, rzadziej jeziornej, morskiej i lagunowej, na których zalegają płyty torfów. Osady te występują także pod mierzeją zbudowaną z piasków plażowych, mierzejowych i morskich.

Na wschód od Karwi południowa granica obszaru badań przebiega na południe od obniżenia nadmorskiego badań przez tzw. Kępę Ostrowską zbudowaną z piasków wodnolodowcowych lokalnie przykrytych cienką warstwą gliny zwałowej.

Następny odcinek brzegu morskiego objęty planowanymi badaniami położony jest pomiędzy Jastrzębią Górą a Władysławowem (od 127 do około 136 km brzegu). Jest to brzeg klifowy, w rejonie Rozewia osiągający wysokość nieco ponad 60 m. Budują go głównie osady plejstocénskie różnej genezy, leżące na osadach neogenu – miocenu. Osady plejstocénskie są prawdopodobnie miejscami glacitektonicznie spiętrzone wraz z podścielającymi je osadami neogeńskimi.

Na wschód od Parowu Rudnik klifowy brzeg morski budują w dolnej części miocénskie piaski i mułki z przewarstwieniami węgla brunatnego. Na zapleczu klifu, na powierzchni terenu, w granicach obszaru badań występują głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe, rzadziej glacialne oraz gliny zwałowe akumulowane w fazie pomorskiej Złodowacenia Wisły.

Przedstawiony powyżej opis budowy geologicznej rejonu projektowanych robót i badań ma charakter ogólny. Dane źródłowe na podstawie, których opis powstał nie zawierają wystarczającego zakresu danych pozwalających na szczegółowy opis budowy geologicznej każdego odcinka brzegu morza i jego zaplecza. Ponadto część informacji przedstawionych na arkuszach S.m.g.P. nie jest interpretacyjnie spójna, np. w zakresie litogenezy i glacitektoniki.

Dla osiągnięcia merytorycznego celu projektowanych robót i badań wydają się być także istotne uwarunkowanie tektoniczne obszaru.

W Atlasie Geologicznym Polski, Mapy Ścięcia Poziomego obszar ten przedstawiono jako tektonicznie stabilny, pozbawiony istotnych dyslokacji w osadach wieku kredowego i młodszych. Z kolei w Atlasie Tektonicznym Polski wskazany jest jeden uskok o charakterze regionalnym przecinający pokrywę osadową, ale niezaznaczający się na powierzchni terenu. Biegnie on od Jeziora Żarnowieckiego kilka km w kierunku południowo – wschodnim, a następnie równoleżnikowo w kierunku Pucka. Na Mapie geologicznej Bałtyku w skali 1: 200 000 udokumentowane jest istnienie wielu uskoków – stref uskokowych sięgających powierzchni dna morza. Jeden z takich uskoków znajduje się na północnym przedłużeniu Rynny Żarnowieckiej. Jest wielce prawdopodobne, że uskok ten kontynuuje się na lądzie, niestety w płytkowodnej strefie przybrzeżnej nie można było przeprowadzić odpowiednich badań. Jest także prawdopodobne, że uskok biegnący od rejonu Kaliningradu w kierunku zachodnim przez Zatokę Gdańską dochodzi do brzegu morza w rejonie Rozewia.

Odrębną cechą tektoniczną obszaru badań jest występowanie (bądź nie) wielkoskalowej glacitektoniki fałdowej w osadach paleo- i neogenu oraz ruchów glacioizostatycznych. Fakty te mają z pewnością miejsce, jednak ich skala i znaczenie wymagają dalszych badań.

b. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne obszaru badań są determinowane budową geologiczną, morfologią terenu oraz pozycją hydrodynamiczną strefy nadmorskiej w regionalnym układzie krążenia wód podziemnych. Strefę nadmorską w przeważającej części budują pasy wydymowe oraz niskie wybrzeże (równiny nadmorskie). Jedynie w rejonie Jastrzębiej Góry występuje wybrzeże klifowe.

Wschodnia i środkowa część obszaru badań od Kopalina do Władysławowa cechuje jednopoziomowy system wodonośny z dominującym kompleksem plejstoceno-holoceno. Natomiast w rejonie Jastrzębiej Góry i Władysławowa układ hydrostrukturalny wyróżnia rozbudowany oraz skomplikowany system obiegu wody. Występują tu dwa poziomy wodonośne, czwartorzędowe oraz neogeno-paleogeo, pozostające w ścisłej więzi hydraulicznej. Zasadnicze znaczenie w zaopatrzeniu w wodę obszaru badań na potrzeby komunalne spełniają czwartorzędowe poziomy wodonośne oraz wody miocenu oraz lokalnie oligocenu.

Na wschód od Białogóry poziom użytkowy o miąższości 5 – 20 m występuje w utworach międzymorenowych na głębokości kilku i kilkunastu metrów (jednostka nr 2 – MhP, ark. Choczewo). Przewodność jest zróżnicowana: od 60 do 300 m²/24h, a wydajność potencjalna mieści się w granicach: 10 – 40 m³/h. W czasie eksploatacji wody podziemne mogą być zagrożenie ingresją wód słonych. Wlewy wód morskich mogą także mieć miejsce w trakcie silnych wezbrań sztormowych. Z tego powodu moduł zasobów dyspozycyjnych na tym terenie został ograniczony do 40% wartości zasobów odnawialnych i wynosi 205 m³/24h·km². Poziom wodonośny cechuje słaba izolacja od powierzchni terenu oraz średni stopień zagrożenia. Wysokie zagrożenie występuje w rejonie Białogóry, gdzie w okresie letnim pobór wód podziemnych wzrasta wielokrotnie. Jakość wód w omawianym obszarze jest dobra, mogą jedynie występować lokalnie podwyższone zawartości chlorków oraz związków azotowych.

Na północ od Jeziora Żarnowieckiego (Wierzchucińskie Błota) oraz w rejonie Karwieńskich Błot środowiskiem wodonośnym są piaski drobno i średnioziarniste wypełniające obniżenie nadmorskie, tworząc wspólny plejstoceno-holoceno poziom wodonośny (jednostka nr 1 – MhP, ark. Sławoszyno). Powierzchnia swobodnego zwierciadła wody układu się na wysokości ok. 0,5 – 1 m n.p.m. Parametry hydrauliczne są zmienne, chociaż najkorzystniejsze w rejonie Bielawskich Błot. Uśredniona przewodność wynosi 400 m²/24h, a wydajność potencjalna studni 50 – 70 m³/h. Poziom występuje płytko pod

powierzchnią terenu (najczęściej poniżej 2 m) i praktycznie nie posiada izolacji, dlatego też cechuje go wysoki stopień zagrożenia. Zasilanie poziomu odbywa się głównie drogą dopływu lateralnego z Wysoczyzny Żarnowieckiej. Moduł zasobów odnawialnych szacuje się w wysokości $250 \text{ m}^3 / 24\text{h.km}^2$, natomiast zasoby dyspozycyjne w wysokości $10\,045 \text{ m}^3 / 24\text{h}$ (moduł $205 \text{ m}^3 / 24\text{h.km}^2$), wykorzystane są w niewielkim stopniu. W otoczeniu ujściowego odcinka Piaśnicy wody podziemne są silnie zmineralizowane, skutkiem ascenzji wód słonych z głębokiego podłoża. Z tego powodu wody podziemne tracą walor wód użytkowych.

Obie omawiane jednostki stanowią część doliny nadmorskiej w bezpośrednim sąsiedztwie Morza Bałtyckiego, stanowiąc jednocześnie regionalną i lokalną strefę drenażu wód podziemnych.

Wody podziemne we wschodniej części obszaru badań (rejon Władysławowa) występują na głębokości 50–100 m (jednostka nr 3 – MhP, ark. Puck), głównie w osadach neogenu, paleogen i czwartorzędu. Z uwagi na wysokie wartości parametrów hydrogeologicznych, dominującą rolę odgrywa poziom neogeńsko-paleogeński. Miąższości warstw wodonośnych wynoszą przeciętnie od kilku do około 30 m, a lokalnie osiągają 50 m. Bezpośrednia łączność hydrauliczna pomiędzy poziomami czwartorzędowym i neogeńskimi ma miejsce w północnej (Jastrzębia Góra) i wschodniej części obszaru (rejon Władysławowa), gdzie obydwie poziomy w wielu miejscach ujmowane są łącznie w jednej studni. W rejonach tych występują największe miąższości utworów wodonośnych 70–124 m. W odpowiedniej proporcji do miąższości kształtuje się potencjalna wydajność studni wiercanej od 50 do $70 \text{ m}^3/\text{h}$, a miejscami jest znacznie wyższa i może sięgać $200 \text{ m}^3/\text{h}$. Wody tego poziomu wodonośnego stanowią podstawę zaopatrzenia na potrzeby komunalne i zakładowe.

Płytkie wody podziemne o charakterze wód zawieszonych występują głównie w rejonie wybrzeża klifowego. Wody te różnej miąższości i rozprzestrzenieniu mogą występować w przewarstwieniach piaszczystych w kompleksie utworów słabo przepuszczalnych zalegających ponad strefą saturacji. Występowanie tych wód jest nieciągłe, poszczególne warstwy bezpośrednio nie kontaktują się ze sobą.

c. Przewidywane profile geologiczne otworów wiertniczych

Z uwagi na rozległy obszar badań przewidywany profil geologiczny podany jest dla dwóch głównych typów morfogenetycznych wybrzeża i wyrażony w m p.p.t.:

<u>Część zachodnia (wybrzeże mierzejowe):</u>		<u>Część wschodnia (wybrzeże klifowe):</u>	
0,0 – 3,0 m	<i>Piaski eoliczne w wydmach/pokrywach</i>	0,0 – 3,0 m	<i>Piaski eoliczne w wydmach/pokrywach</i>
3,0 – 8,0 m	<i>Osady organogeniczne (torfy, namuły, kreda jeziorna)</i>	0,3 – 6,0 m	<i>Piaski i żwiry wodnolodowcowe</i>
8,0 – 20,0 m	<i>Piaski i żwiry wodnolodowcowe</i>	6,0 – 25,0 m	<i>Gliny zwałowe miejscami przewarstwione mułami i iłami zastoiskowymi</i>
20,0 – 25,0 m	<i>Gliny zwałowe</i>		

5. Zakres i metodyka projektowanych robót (w tym liczba, lokalizacja i konstrukcja projektowanych otworów, wskazówki dotyczące zamykania poziomów wodonośnych, sposób likwidacji wyrobisk, prace geodezyjne)

W omawianym obszarze będzie przeprowadzone kartowanie geologiczne, uzupełniające w stosunku do istniejącego rozpoznania i umożliwiające sporządzenie modelu płytkiej budowy geologicznej. W ramach prac kartograficznych są planowane roboty geologiczne, którymi będą sondowania mechaniczne. Roboty geologiczne nie będą wymagać żadnych prac przygotowawczych w terenie. Zostaną one wykonane przy użyciu wiertnicy zainstalowanej na samochodzie. Maksymalna głębokość sondowania wyniesie od 20 do 25 m p.p.t. (sumaryczny metraż sondowań wyniesie ~1430 m) W zależności od potrzeb i napotkanych warunków gruntowo – wodnych będą to wiercenia w technice obrotowej (ślimakowe) lub rdzeniowe (zał. graf. nr 7). Średnica wiercenia wyniesie 10-18 cm. Sondowania będą rozmieszczone nieregularnie, w ilości średnio 1 sondy/km² – w sumie 71 sondowań (zał. graf. nr 8; zał. tab. nr 1). Z urobku będą pobierane próbki do badań litologicznych oraz datowań radiowęglowych w przypadku utworów organicznych. Próbki pobierane będą każdorazowo ze zmian litologicznych w profilu. A w przypadku, gdy nie będzie się obserwowало zmian w znacznych odcinkach profilu, próbki będą pobierane w interwale 1 m. Pozyskiwane próbki będą pakowane do woreczków lub plastikowych pojemników zaopatrzonych w metryczki z identyfikatorem danej próbki. W miarę możliwości zakłada się wykonanie pomiarów cech fizycznych wód podziemnych w wybranych otworach badawczych w profilu pionowym.

Prace badawcze i pomiarowe w strefie plaży i klifu będą odbywać się poza sezonem turystycznym. W celu profilowania odsłoneń przewiduje się czyszczenie ścian łopatą lub szpachelką w zakresie niezbędnym do opisu odsłoneń. Poruszanie się samochodem w strefie plaży i pasie technicznym na bieżąco będzie uzgadniane z Urzędem Morskim w Gdyni. Samochód poruszający się w obrębie pasa technicznego będzie oznakowany logo państwowej służby geologicznej.

Projektowane roboty geologiczne, będą wykonywane bez użycia środków strzałowych. Planowana jest także analiza dostępnych danych interferometrii satelitarnej pod kątem ewentualnych ruchów pionowych obszaru.

Sukcesywnie (uwzględniając okresy posztormowe i po dłuższych lub intensywnych opadach) będzie prowadzone profilowanie geologiczne ściany klifu wraz z poborem próbek do badań laboratoryjnych.

Badania laboratoryjne będą polegały głównie na opisie makroskopowym - litologicznym rdzeni/próbek osadów pozyskanych w wyniku sondowania mechanicznego, robót kartografii powierzchniowej oraz kartowania odsłoneń w klifach. Wybrane próbki osadów będą poddane analizie granulometrycznej. Prace te zostaną wykonane w laboratorium Oddziału Geologii Morza PIG-PIB. Ponadto wybrane próbki będą poddane datowaniu. Utworów organiczne zostaną datowane metodą ^{14}C w specjalistycznym laboratorium radiowęglowym, a osady piaszczyste będą datowane metodą OSL. Opróbowanie i datowania będą wykonane przez osoby ze specjalistycznych laboratoriów.

W zakresie badań hydrogeologicznych i hydrologicznych nie przewiduje się wykonywania robót geologicznych. Planowane obserwacje będą dotyczyć monitorowania stężenia chlorków w wybranych otworach obserwacyjnych oraz zidentyfikowanych źródłach lub wysiękach w sąsiedztwie brzegu morskiego. Niezależnie od tych prac zakłada się wykonanie kartowania hydrogeologicznego na obszarze prac badawczych. Badania laboratoryjne obejmą wykonanie analiz w zakresie składu fizyczno-chemicznego oraz zawartości podstawowych składników obecnych w wodach podziemnych i powierzchniowych.

Roboty będą nadzorowane przez pracowników PIG-PIB posiadających niezbędne kwalifikacje i uprawnienia geologiczne.

a. Wskazówki dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych

Przewiduje się, że projektowane otwory, o głębokości 20-25 m, wykonane na obszarach niskich, mierzejowych lub w strefie plaży mogą osiągnąć poziom swobodnego zwierciadła

wody. Otwory wykonywane na terenie wysoczyznowym – Kępy Swarzewskiej mogą nawiercać lekko napięte zwierciadło wody. Jednakże nie przewiduje się w strefie nadbrzeżnej samoistnego wypływu wody na powierzchnię terenu. Nie przewiduje się również nawiercenia kilku poziomów wodonośnych. W obu powyższych przypadkach dokonany zostanie pomiar zwierciadła wody.

W przedstawionej sytuacji nie zajdzie potrzeba zamykania horyzontu wodonośnego i wykonywania innych, szczególnych prac, jak tylko prawidłowe zlikwidowanie otworów.

b. Sposób likwidacji wyrobisk

Likwidacja wyrobisk zostanie wykonana poprzez zasypanie odwiertu w całości uzyskanym urobkiem.

c. Prace geodezyjne

Prace te polegać będą w głównej mierze na wytyczeniu i zamierzeniu w terenie, przy użyciu odbiornika GPS, miejsc wykonania otworów oraz naniesienia ich na mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 10 000. Ponadto brzeg morski na odcinku klifowym (tj. długości 8 km) będzie, co najmniej dwukrotnie skanowany przy użyciu naziemnego skanera laserowego bliskiego zasięgu – RIEGL VZ-400. Wyniki skaningu posłużą do konstrukcji modeli 3D wybrzeża i modeli różnicowych do obliczeń ubytku lub przyrostu brzegu.

6. Określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu organowi administracji geologicznej, wraz ze wskazaniem sposobu i terminu ich przekazania

Próbki geologiczne i rdzenie wiertnicze pozyskane w trakcie robót, jak również próbki z prac kartograficznych i profilowania ścian klifu, będą miały charakter próbek geologicznych czasowego przechowywania. Po wykonaniu badań laboratoryjnych próbki zostaną złożone w magazynie próbek wykonawcy prac geologicznych (Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza), gdzie będą przechowywane do czasu przyjęcia opracowania końcowego. W związku z powyższym próbki geologiczne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657) nie będą podlegały przekazaniu organowi administracji geologicznej.

7. Harmonogram zamierzonych robót geologicznych

Planowane prace, w tym roboty geologiczne zostaną wykonane według następującego harmonogramu:

L.p.	Rodzaj prac i robót geologicznych	Okres realizacji					
		I półrocze 2016	II półrocze 2016	I półrocze 2017	II półrocze 2017	I półrocze 2018	II półrocze 2018
2.	Prace terenowe - roboty geologiczne						
2.1	sondowania mechaniczne						
2.2	prace kartograficzne, profilowanie ścian klifu skanowanie brzegu						
2.3	prace i badania hydrogeologiczne						
3.	Badania laboratoryjne próbek gruntu i wód						
4.	Datowania osadów ¹⁴ C, OSL,						
5.	Opracowanie kameralne wyników i sporządzenie dokumentacji geologicznej						

Wnioskuje się, aby niniejszy Projekt został zatwierdzony na okres do grudnia 2018 roku.

8. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000

Projektowane prace i roboty geologiczne zostaną wykonane w sposób możliwie najmniej inwazyjny dla środowiska naturalnego. Nie przewiduje się negatywnego wpływu planowanych prac na obszary NATURA 2000.

Prace w lądowej części obszaru badań będą prowadzone w sposób możliwie cichy i nie pozostawią po sobie żadnego trwałego śladu. Metodyka wykonywania sondowań nie powoduje zaburzenia stosunków wodnych. Bezpośrednio po wykonaniu sondowania, opisie profilu i poborze próbek do badań, otwór zostanie zlikwidowany pozostałym urobkiem a teren doprowadzony do stanu pierwotnego. Roboty nie będą miały negatywnego wpływu na bezpieczeństwo innych osób i zwierząt oraz nie zniszczą upraw, dróg i ścieżek. Miejsca sondowań będą usytuowane blisko ogólnodostępnych dróg, szlaków lub zabudowań. W czasie robót nie będzie emitowany nadmierny hałas.

W przypadku czyszczenia ścian odsłoneń, przewiduje się pozbawienie powierzchni odkrywki zbędnej roślinności (w zakresie niezbędnym do opisanie odsłonięcia) oraz zdjęcie kilkucentymetrowej warstwy skały przy użyciu szpachelki lub łopaty. Prace te zostaną wykonane jedynie na powierzchni niezbędnego fragmentu odkrywki.

W myśl ustawy z dn. z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 199/2008, poz. 1227), projektowane prace nie wymagają przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

9. Określenie rodzaju dokumentacji geologicznej, która powstanie w wyniku robót geologicznych.

Na obszarze planowanych robót przeprowadzone zostaną uzupełniające, terenowe prace kartograficzne, geomorfologiczno-geologiczne i rozpoznawczo-obszernicze. Po wykonaniu prac terenowych i laboratoryjnych zostaną wykonane prace kameralne zmierzające do opisanie współczesnych procesów akumulacyjno-erozyjnych w strefie brzegowej i prognozy zmian linii brzegowej. Prace będą polegać na opracowaniu map, przekrojów geologicznych, modelu budowy geologicznej obszaru badań, modelu procesów hydrogeologicznych zachodzących w strefie aktywnej wymiany wód oraz modeli geologiczno-morfometrycznych brzegu morskiego zmiennych w funkcji czasu – 4D.

Wyniki prac złożą się na dokumentację geologiczną niekończącą się udokumentowaniem zasobów złóż kopalin lub wód podziemnych, opracowaną zgodnie z art. 88 ust. 2 pkt 4 oraz art. 92 pkt. 1, Ustawy Prawo geologiczne i górnicze. Dane geodezyjne i geologiczne uzyskane trakcie prac i robót geologicznych zostaną wprowadzone do komputerowej bazy danych zgodnej z Systemem bazy danych NEPTUN, działającej w systemie Centralnej Bazy Danych Geologicznych.

10. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych w celu bezpiecznego prowadzenia prac

Roboty geologiczne nie będą wymagać żadnych prac przygotowawczych w terenie. Sondy mechaniczne będą wykonywane autonomicznym urządzeniem zamontowanym na samochodzie terenowym i zasilanym z przewoźnego agregatu. Bezpośrednio po wykonaniu sondowania, opisie profilu i poborze próbek do badań, otwór zostanie zlikwidowany pozostałym urobkiem, a teren doprowadzony do stanu pierwotnego.

Sondy będą wykonywane w większości na gruntach należących do Skarbu Państwa. O terminach prowadzenia robót będzie poinformowany odpowiedni podmiot.

Prace badawcze i pomiarowe w strefie plaży i klifu będą odbywać się poza sezonem turystycznym. W celu profilowania odsłonięć przewiduje się czyszczenie ścian łopatą lub szpachelką w zakresie niezbędnym do opisu odsłonięcia. Poruszanie się samochodem w strefie plaży i pasie technicznym na bieżąco będzie uzgadniane z Urzędem Morskim w Gdyni. Samochód poruszający się w obrębie pasa technicznego będzie oznakowany logo państwowej służby geologicznej.

Projektowane roboty geologiczne będą wykonywane bez użycia środków strzałowych. Roboty będą nadzorowane przez pracowników PIG-PIB posiadających niezbędne kwalifikacje i uprawnienia geologiczne.

11. Wnioski i zalecenia

- Projekt robót geologicznych należy przedłożyć do zatwierdzenia odpowiedniego organu administracji geologicznej,
- Roboty należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa na podstawie zatwierdzonego projektu robót geologicznych,
- Geolog nadzorujący może dokonywać nieznacznych zmian lokalizacji zamierzonych wierceń. Zmiany mogą być warunkowane dostępnością terenu robót i nie powinny przekraczać kilkunastu- kilkudziesięciu metrów.
- Do geologa nadzorującego należeć będzie przestrzeganie zgodności prowadzonych badań z projektem robót geologicznych w odniesieniu do napotkanych warunków podłoża
- Zamiar przystąpienia do realizacji projektowanych robót należy zgłosić odpowiednim podmiotom pełniącym zarząd nad terenami, na których będą prowadzone roboty, co najmniej na 14 dni przed rozpoczęciem robót geologicznych,
- Wyniki prac należy złożyć w formie opracowania przewidzianego dla prac geologicznych w Narodowym Archiwum Geologicznym.
- Wnioskuje się, aby niniejszy Projekt został zatwierdzony na okres do grudnia 2018 roku.

12. Zestawienie wykorzystanych opracowań archiwalnych i publikacji

- Frączek E., 1998: Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Puck, PIG-PIB, Warszawa.
- Gawlikowska E., Seifer K., 2009: Mapa geośrodowiskowa Polski, w skali 1:50 000, arkusz Sławoszyno, PIG-PIB, Warszawa.
- Kondracki J., 2011: Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kramarska R., 2006: Paleogen i Neogen południowego Bałtyku i jego wybrzeża. Praca doktorska, archiwum PIG-PIB, Gdańsk.
- Kramarska R., kier. 2014: Pilotażowy program kartografii 4D w strefie brzegowej południowego Bałtyku. Archiwum PIG-PIB, Warszawa
- Król J., 2003: Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Puck, PIG-PIB, Warszawa.
- Kwaśny L. 2003: Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Sławoszyno, PIG-PIB, Warszawa.
- Lidzbarski M., 2000: Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Choczewo, PIG-PIB, Warszawa
- Marzec M., Woźny E., 1972: Litologia i stratygrafia utworów trzeciorzędu okolic Jastrzębiej Góry koło Pucka. Przegl. Geol., 20, nr 12, 562–570, Warszawa.
- Ostaficzuk S., Jakubicz B., Skompski S., 1976: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Sławoszyno, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Paczyński B., (red.) 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1: 500 000, PIG-PIB, Warszawa.
- Seifer K., Gawlikowska E., 2009: Mapa geośrodowiskowa Polski, w skali 1:50 000, arkusz Puck, PIG-PIB, Warszawa.
- Seifer K., Gawlikowska E., 2009: Mapa geośrodowiskowa Polski, w skali 1:50 000, arkusz Choczewo, PIG-PIB, Warszawa.
- Sierżęga P., Chmielewska U., 2000: Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Sławoszyno, PIG-PIB, Warszawa.

- Skompski S., 1982: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Choczewo, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Skompski S., 1997: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Puck, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Subotowicz, W., 1982: Litodynamika brzegów klifowych wybrzeża Polski. GTN – Ossolineum, Wrocław, 150.
- Topulos T., 1976: Rozpoziomowanie i korelacja utworów mezozoicznych i kenozoicznych w północno-wschodniej części wyniesienia Łeby na podstawie badań geofizyki wiertniczej. Biul. Inst. Geol. 293, 77–143
- Uścińowicz G., Kramarska R., Kaulbarsz D., Jurys L., Frydel J., Przedziecki P., Jegliński W. 2014: Baltic Sea coastal erosion; a case study from the Jastrzębia Góra region. Geologos, 20 (4), 259-268.
- Woźniak M., Gruszecki J., 2003: Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Choczewo, PIG-PIB, Warszawa.
- Zawadzka, E., 1999: Tendencje rozwojowe polskich brzegów Bałtyku Południowego. Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, 147.
- Zawadzka, E., 2005: Recent shore changes of Karwia sandbar. Peribalticum 9, 56-78.
- Zawadzka, E., 2012: Morfodynamika brzegów wydmowych południowego Bałtyku. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 353.