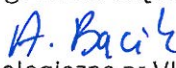


BARG-ARTGEO
Spółka z o.o.
ul. Chmielewskiego 13
70-028 Szczecin
NIP 955-236-30-76
REGON 360230882, KRS 0000534180

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca
warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby
punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej
i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno –
festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013
w Świnoujściu,
gmina i powiat Świnoujście,
woj. zachodniopomorskie**

Inwestor: Gmina Miasto Świnoujście
ul. Wojska Polskiego 1/5
72-600 Świnoujście

Sporządzający: mgr Artur Bącik

upr. geologiczne nr VII-1442

Zespół autorów: mgr Jan Junik


upr. geologiczne nr VI-0338

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Marek Ober
CZŁONEK ZARZĄDU
uprawnienia geologiczne nr 070947

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

Michał Skowroński
ASYSTENT GEOLOGA

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

Mateusz Rosa
GEOLOG

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr inż. Abraham Wojciechowski
GEOTECHNIK

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

Adrianna Szaruga
ASYSTENT GEOLOGA

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Mateusz Knapski
GEOLOG
Uprawnienia geologiczne nr VII-1859

Szczecin, wrzesień 2019 r.

Egz. ¹

KARTA INFORMACYJNA
DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno – festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu.

Data rozpoczęcia badań: 2019.01.23

Data zakończenia badań: 2019.01.23

Liczba wykonanych wierceń: 2, metraż: 40,0 mb

wykonawca – BARG ARTGEO Sp. z o.o., 70-028 Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

Głębokość wiercenia: 20.0 m poniżej zwierciadła wód Świny (dalej w skrócie p.z.w.)

Opróbowanie otworów:

wykonawca – Artur Bącik, uprawnienia geologiczne nr VII-1772

mgr Artur Bącik

A. Bącik

upr. geologiczne nr VII-1442

Położenie otworów badawczych i sondowań DPH w państwowym układzie współrzędnych 2000/15:

Nr otworu i sondowania	X	Y	Z
1	5972103.81	5452823.31	0.22
2	5972077.93	5452823.41	0.22

Układ odniesienia: 2000

Miejsce przechowywania próbek gruntu – magazyn BARG-ARTGEO, Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

Liczba wykonanych sondowań: 2, rodzaj sondowań: DPH

łącznie metraż sondowań 40.0 mb,

Badania presjometryczne, dylatometryczne – nie prowadzono

Badania geofizyczne - nie prowadzono

Badania laboratoryjne: wilgotność, analiza granulometryczna
liczba badań: 6 próbek
wykonawca – BETOTEST POLSKA Sp. z o.o.
70-028 Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

Roboty ziemne – nie prowadzono

Sporządzający dokumentację: Artur Bącik
numer uprawnień geologicznych: VII-1772

mgr Artur Bącik
A. Bącik
upr. geologiczne nr VII-1442

Szczecin, dnia 16 września 2019 r.



Warszawa, dnia 1.10.2018r.

MINISTER ŚRODOWISKA

DGK-II-4710.2.2018.AS

DECYZJA

Działając na podstawie art. 80 ust. 1 i art. 161 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. z 2017 r. poz. 2126 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - *Kodeks postępowania administracyjnego* (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 ze zm.) na wniosek Prezydenta Miasta Świnoujście o zatwierdzenie projektu robót geologicznych, po uzyskaniu przewidzianego przepisami prawa uzgodnienia

zatwierdzam

Projekt robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno-festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie, opracowany w lipcu 2018 r. przez BARG-ARTGEO Spółka z o. o., obejmujący wykonanie:

- 1) otworów badawczych i sondowań, w tym:
 - 2 otworów badawczych,
 - 2 sondowań DPH,
- 2) badań laboratoryjnych próbek gruntów,
- 3) dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Szczegółowy zakres prac został ustalony w projekcie robót geologicznych.

Projekt zatwierdza się na okres do 31 grudnia 2022 r.

Uzasadnienie

Wnioskiem z dnia 22 listopada 2017 r. (data wpływu 22 grudnia 2017 r.) Starostwo Powiatowe w Kamieniu Pomorskim przekazało Ministrowi Środowiska według właściwości wniosek Prezydenta Miasta Świnoujście z dnia 22 listopada 2017 r., reprezentowanego przez Panią Katarzynę Bogusławską, o zatwierdzenie *Projektu robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno-festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie*. Wniosek Prezydent Miasta Świnoujście został zmodyfikowany pismem z dnia 6 marca 2018 r. w zakresie zmiany pełnomocnika na Panią Annę Zdrenkę.

Przedłożony projekt robót geologicznych, po uzupełnieniach, spełnia wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1969 ze zm.)

Zgodnie z art. 8 ust. 1 i art. 9 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - *Prawo geologiczne i górnicze*, Minister Środowiska dokonał uzgodnienia w przedmiotowej sprawie z Dyrektorem Urzędu Morskiego w Szczecinie

(postanowienie z dnia 5 września 2018 r., znak GPG.I.6211.22.5.18). Zgodnie z ww. postanowieniem uzgodnienie nastąpiło z uwagami w zakresie:

- przedsięwzięcie powinno być realizowane z uwzględnieniem przepisów obowiązującego prawa, w szczególności zawartych w: ustawie z dnia 21 marca 1991 r. *o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej* (Dz. U. z 2017 r., poz. 2205 ze zm.), ustawie z dnia 20 grudnia 1996 r. *o portach i przystaniach morskich* (Dz. U. z 2017 r., poz. 1933) oraz Zarządzeniu nr 3 Dyrektora Urzędu Morskiego w Szczecinie z dnia 26 lipca 2013 r. – *Przepisy portowe* (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2013 r., poz. 2932, ze zm.),
- przed przystąpieniem do prowadzenia robót na obszarze morskich wód wewnętrznych (wód portowych) należy uzyskać decyzję – zgodę Dyrektora Urzędu Morskiego w Szczecinie na zajęcie akwenu na czas prowadzenia prac geologicznych dla ww. zadania (załączając właściwą decyzję zatwierdzającą ww. projekt robót geologicznych),
- prowadzenia prac w sposób wykluczający zanieczyszczenie wód portowych,
- ograniczania i usuwania na bieżąco z powierzchni wody wszelkich przedmiotów oraz zanieczyszczeń powstałych w wyniku prowadzonych prac,
- niezwłocznego powiadamiania służb dyżurnych Urzędu Morskiego w Szczecinie o zanieczyszczeniu środowiska.

Obszar badań, w obrębie którego wykonywane będą projektowane prace geologiczne, znajduje się w obrębie obszaru Natura 2000 Wolin i Uznam PL11 320019. Po dokonaniu analizy treści projektu, zgodnie z art. 96 ust. 1 ustawy 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. 2017 r., poz. 1405 ze zm.) nie stwierdza się, by planowane roboty geologiczne mogły potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, ponieważ projektowane roboty charakteryzują się nieznacznym natężeniem oraz krótkim okresem realizacji.

Niniejsza decyzja nie narusza praw właścicieli nieruchomości gruntowych, na obszarze których projektowane jest wykonanie robót geologicznych i nie zwalnia wykonawcy z obowiązku przestrzegania wymagań określonych przepisami prawa, zwłaszcza *Prawa geologicznego i górniczego, Kodeksu cywilnego, ustawy o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej* oraz w przepisach dotyczących uprawiania żeglugi i ochrony środowiska.

Wszelkie odstępstwa od zakresu robót geologicznych przewidzianych w zatwierdzonym projekcie robót geologicznych wymagają sporządzenia dodatku do projektu tych robót i uzyskania jego zatwierdzenia. Wykonywanie robót geologicznych bez zatwierdzonego projektu robót geologicznych, bądź z rażącym naruszeniem jego warunków podlega opłacie dodatkowej lub opłacie podwyższonej, zgodnie z art. 139 i 140 *Prawa geologicznego i górniczego*, jak również podlega przepisom art. 179 ww. ustawy. Jeżeli dokumentacja geologiczno-inżynierska powstanie w wyniku działań niezgodnych z prawem, organ administracji geologicznej odmawia jej zatwierdzenia (art. 93 ust. 3 *Prawa geologicznego i górniczego*). Zamiar rozpoczęcia robót geologicznych objętych ww. projektem robót geologicznych należy zgłosić organom wymienionym w art. 81 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, w terminie oraz w sposób określony w przywołanym przepisie.

Przedmiotowy projekt robót geologicznych stanowi załącznik do niniejszej decyzji.

Wobec powyższego należało orzec jak w sentencji.

Strona niezadowolona z decyzji może w ciągu 14 dni od jej otrzymania, stosując odpowiednio przepisy dotyczące odwołań od decyzji, zwrócić się do Ministra Środowiska z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy. Jeżeli strona nie chce skorzystać z prawa do zwrócenia się z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy, może wnieść do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie skargę na decyzję w terminie 30 dni od dnia jej doręczenia. Skargę wnosi się za pośrednictwem Ministra Środowiska. Wpis

stały od wniesienia skargi wynosi - 200 zł. Stronie może być przyznane prawo pomocy, na jej wniosek złożony do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie. W trakcie biegu terminu do wniesienia wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy strona może zrzec się prawa do zwrócenia się z tym wnioskiem. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do zwrócenia się z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.



Z up. Ministra
Zastępca Dyrektora Departamentu
Geologii i Koncesji Geologicznych

Małgorzata Maj
Małgorzata Maj

Otrzymują:

1. Pani Anna Zdrenka
(pełnomocnik wnioskodawcy Prezydenta Miasta Świnoujście)
Compono sp. z o.o.
ul. Bohaterów Warszawy 21, 70-372 Szczecin + 1 egz. projektu
2. Dyrektor Urzędu Morskiego w Szczecinie
Plac Stefana Batorego 4, 70-207 Szczecin
3. A/a

Do wiadomości:

1. Dyrektor Okręgowego Urzędu Górniczego w Poznaniu
2. Narodowe Archiwum Geologiczne + 1 egz. projektu

Spis treści

I. Wstęp.....	8
I.1. Opis położenia geograficznego i administracyjnego terenu projektowanej inwestycji.....	8
I.2. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie.....	9
I.3. Założenia technologiczne i konstrukcyjno – budowlane inwestycji, określenie kategorii geotechnicznej.....	11
I.4. Opis wykonanych robót i wykorzystanych materiałów archiwalnych.....	12
II. Opis budowy geologicznej.....	14
III. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.....	15
IV. Opis właściwości fizyczno – mechanicznych gruntów.....	20
V. Ocena warunków geologiczno – inżynierskich i prognoza wpływu projektowanej inwestycji na środowisko.....	23
VI. Wnioski.....	25
VII. Spis literatury i materiałów archiwalnych.....	27

Z a ł a c z n i k i

1. Mapa topograficzna w skali 1:10000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Mapa głębokości występowania spągu gruntów słabonośnych w skali 1:500
4. Mapa miąższości gruntów antropogenicznych w skali 1:500
5. Mapa geologiczno-inżynierska w skali 1:500
6. Mapa głębokości do pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych w skali 1:500
7. Mapa głębokości występowania stropu gruntów słaboprzepuszczalnych w skali 1:500
8. Mapa przepuszczalności w poziomie posadowienia w skali 1:500
9. Mapa osadów występujących na głębokości 1 m p.p.t. w skali 1:500
- 10a. Mapa zagrożenia powodziowego raz na 100 lat w skali 1:10000
- 10b. Mapa zagrożenia powodziowego raz na 500 lat w skali 1:10000
11. Objaśnienia
12. Przekrój geologiczno – inżynierski I w skali 1:100/100
13. Przekrój geologiczno – inżynierski II w skali 1:100/100
14. Przekrój geologiczno – inżynierski III w skali 1:100/100
15. Przekrój geotechniczny I/A w skali 1:100/100
- 16 - 19 . Karty otworów (4 ark.)
- 20 - 23. Wyniki sondowań DPH (4 ark.)
24. Obliczenie stopnia zagęszczenia I_b dla warstwy II i III
- 25 - 29. Archiwalne wyniki sondowań DPL (5 ark.)
30. Obliczenie stopnia zagęszczenia I_b dla warstw Ia i IIa
- 31-36. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych analizy sitowej (6 ark.)
37. Mapa topograficzna (mapa nawigacyjna) w skali 1:80000

I. Wstęp

I.1. Opis położenia geograficznego i administracyjnego i geomorfologii terenu projektowanej inwestycji

W związku z projektowaną budową punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno-festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu - Ognicy, woj. zachodniopomorskie, będącej inwestycją trzeciej kategorii geotechnicznej, zgodnie z § 7, pkt 3. rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U.2012 poz. 463), konieczne było opracowanie niniejszej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno – festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie.

Dokumentacja została sporządzona w celu określenia warunków geologiczno inżynierskich na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych, z wyłączeniem obiektów posadawiania obiektów budownictwa wodnego i obiektów budowlanych inwestycji liniowych.

Teren, na którym zlokalizowane będą zamierzone roboty geologiczne, obejmuje strefę wschodniego brzegu Świny, położoną na działkach nr 3/2, obręb 326301_1.0013, w Świnoujściu – Ognicy, gm Świnoujście, powiat Świnoujście, woj. zachodniopomorskie.

Cieśnina Świna rozdziela wyspy Uznam i Karsibór od Wolina oraz dzieli miasto Świnoujście na dwie części, stanowi ona część systemu wodnego estuarium Odry. Jest najkrótszą z trzech cieśnin (obok Peenestrom na zachodzie i Dziwny na wschodzie) łączących Zalew Szczeciński (zlewnie rzeki Odry) z Morzem Bałtyckim. Jest to rzeka o długości ok. 16 km i zmiennej szerokości 100-1000 m. Jej korytem odpływa blisko 75% (przez Pianę 13%, a Dziwną 12%) wód z Zalewu Szczecińskiego do Zatoki Pomorskiej. Od strony Zalewu Szczecińskiego tworzy deltę wsteczną z szeregiem wielu porośniętych trzciną wysp, z których największa to Wielki Krzek oraz Mały Krzek, Wiszowa Kępa, Trzcinice, Gęsia Kępa, Warnie Kępy, Wydrza Kępa Koński Smug. W celu umożliwienia żeglugi statkom oceanicznym do portu morskiego w Szczecinie pod koniec XIX wieku wykonano Kanał Mieliński i dalej na południe Kanał Piastowski, wskutek czego m.in. zaniechano żeglugi Starą Świną. W części północnej, poniżej wylotu Kanału Mielińskiego, Świna ma głębokość 9-15 m. U ujścia Świny do Zatoki Pomorskiej w Świnoujściu znajduje się port morski z bazą promową, a także port rybacki i wojenny.

Głębokość akwenu w miejscu projektowanego pomostu wynosi ok. 6.0 m.

W fizycznogeograficznym podziale Polski jest to fragment jednostki nr 313.21 o nazwie Uznam i Wolin, będącej częścią regionu 3131.2-3 Pobrzeże Szczecińskie. Lądowa część inwestycji położona będzie na wyspie Wolin.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment tzw. Bramy Świny, powstałej w holocenie wskutek długotrwałej akumulacyjnej działalności prądów morskich tworzących rodzaj mierzei, oraz wód Świny, które budują wsteczną deltę w okresach wlewów wód Bałtyku do Zalewu Szczecińskiego. Piaski mierzei zostały powierzchniowo zwydmione. Badany obszar lądowy o wyrównanej, nadbudowanej nasypami powierzchni, zlokalizowany jest w strefie niskich wałów wydmowych, oddzielonych płytkimi, zatorfionymi obniżeniami.

Rzędna poziomu wód Świny wynosiła w czasie wiercenia otworów 0.22 m n.p.m.

1.2. Ogólne informacje o dokumentowanym terenie

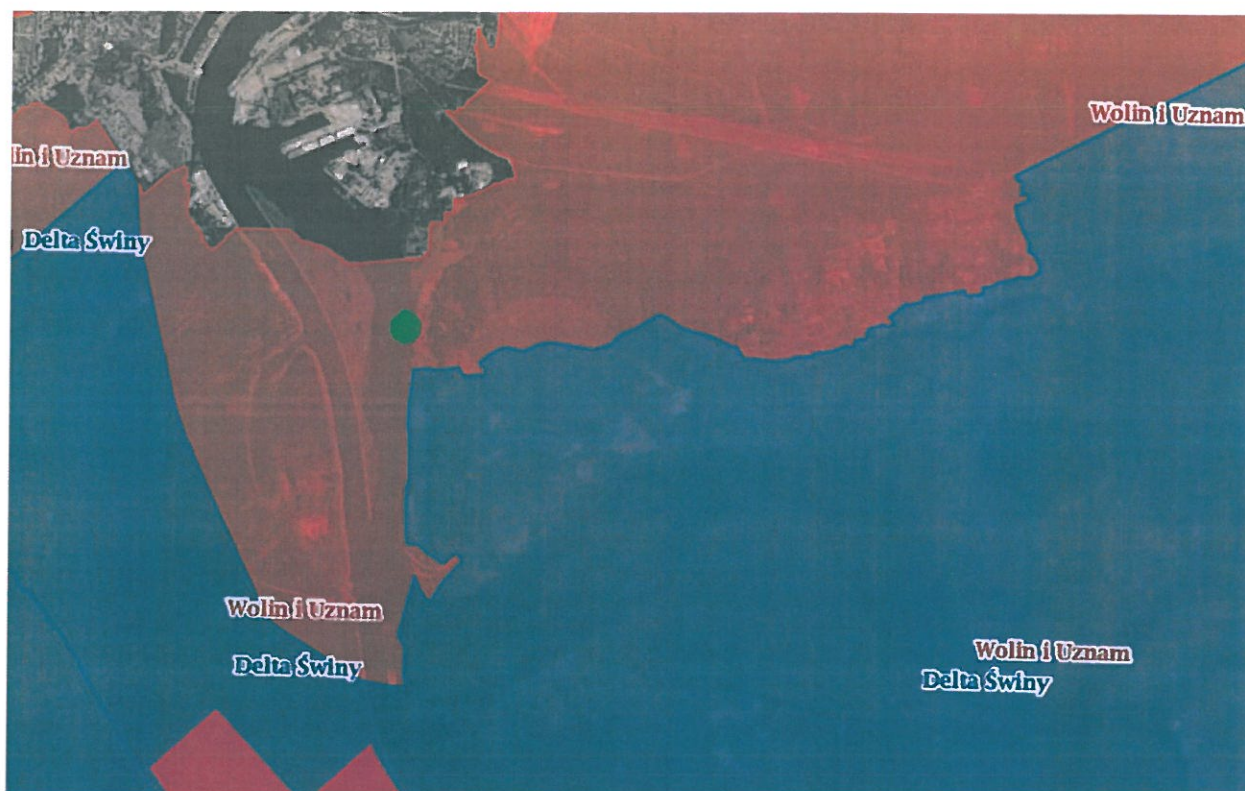
Przeznaczona pod projektowaną inwestycję działka usytuowana jest na wodach cieśniny Świny przy jej wschodnim brzegu Wyspy Karsibór, w rejonie dzielnicy Ognica. Obszar badań znajduje się poza torem wodnym Portu Szczecin – Świnoujście, ok. 650 m od jego osi i oddzielona jest od toru wyspą Mlelin (był to dawniej fragment wyspy Uznam w zakolu Świny).

Teren, na którym zlokalizowane będą zamierzone roboty geologiczne, obejmuje strefę wschodniego brzegu Świny, położoną na działkach nr 3/2, obręb 326301_1.0013, w Świnoujściu – Ognicy, gm Świnoujście, powiat miejski Świnoujście, woj. zachodniopomorskie.

Najbliższe obiekty budowlane - budynek jednorodzinny - znajduje się w odległości odpowiednio 51 m od otworu 1, oraz 65 m od otworu 2. W obiekcie nie stwierdzono uszkodzeń.

Działka, na której wykonywano roboty geologiczne, leży w obrębie obszaru objętego ochroną NATURA 2000. Jest to:

- specjalny obszar ochrony siedlisk – PLH320019 Wolin i Uznam obejmujący dwie wyspy: Wolin i Uznam, razem z 5 kilometrowym pasem wód przybrzeżnych pomiędzy Karnocicami i Lubinem. Obszar ten ma powierzchnię 30792 ha.



Ryc.1. Położenie na tle obszarów chronionych (lipiec 2018 r., geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/)

Objaśnienia:

- - Rezerwaty
- - Parki Narodowe
- - Zespoły Przyrodniczo – Krajobrazowe
- - Natura 2000 – obszary ptasie
- - Natura 2000 – obszary siedliskowe

Badany obszar nie jest zagrożony procesami geodynamicznymi, antropogenicznymi oraz ruchami masowymi i osuwiskami.

Na przedmiotowym terenie brak jest udokumentowanych złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy projektowanej inwestycji. Najbliższe eksploatowane złoża w m. Wysoka Kamieńska, znajduje się w odległości ok 35 km na wschód od miejsca projektowanego obiektu.

I.3. Założenia technologiczne i konstrukcyjno – budowlane inwestycji, określenie kategorii geotechnicznej

Projektowany przystanek dla tramwaju wodnego, stanowiący nawodną część infrastruktury hydrotechnicznej, będzie składał się z głównego pomostu pływającego, pomostu pływającego przystani turystycznej i trapu zejściowego.

Główny pomost pływający będzie jednostką pływającą z możliwością samodzielnego balastowania. Jego stabilność i możliwość dostosowania się do zmiennych stanów wody zapewni mocowanie do projektowanych pali stalowych za pomocą stalowych obejm wyposażonych w rolki. Projektuje się wykonanie 2-4 pali stalowych wielkośrednicowych wypełnionych żelbetem, stanowiących mocowanie i prowadnice dla obejm pomostu. Nawierzchnia pomostu asfaltowa lub z odpowiedniego, antypoślizgowego kompozytu.

Na pomoście głównym przewiduje się lokalizację :

- wiaty przystankowej, przeszklonej, o konstrukcji stalowej,
- stacji ratowniczej,
- tablicy informacyjnej,
- ławek i koszy,
- oświetlenia pomostu.

Pomost główny będzie miał wymiary w rzucie 12 x 6 m.

Pomost pływający przystani turystycznej wykonany zostanie z systemowego pomostu siatkobetonowego wysokoobciążalnego o wymiarach 15 x 4 m, mocowanego do 2 - 3 szt. pali stalowych wypełnionych żelbetem. Przy pomoście planuje się możliwość postoju 8 jednostek pływających oraz kajaków i rowerów wodnych.

Trap. Komunikacja między pomostem głównym i pomostem przystani turystycznej zostanie zapewniona przez trap, mocowany do oczepu żelbetowego na brzegu. Oczep posadowiony zostanie na stalowych palach i ścianie szczelnej. Mocowanie systemowe trapu zostanie przymocowane do konstrukcji żelbetowej.

Według kryteriów zawartych w § 4, pkt 3.2.c rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), projektowana inwestycja zaliczona jest do trzeciej kategorii geotechnicznej w skomplikowanych warunkach gruntowych.

Roboty ziemne i fundamentowe związane z realizacją inwestycji należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym. Do podstawowych czynności nadzoru geotechnicznego należeć będzie sprawdzanie rodzaju i stanu gruntów rodzimych.

Z uwagi na proponowany, sposób posadowienia obiektu III kategorii geotechnicznej na palach stalowych monitoring powinien przede wszystkim polegać na obserwacji czy nie występują odchylenia konstrukcji. Okres monitoringu powinien być przewidziany na cały okres użytkowania obiektu. Wskazane jest zamontowanie stałych punktów geodezyjnych i okresowej kontroli. Ostateczną decyzję zakresu monitoringu podejmie projektant konstrukcji.

I.4. Opis wykonanych robót i wykorzystanych materiałów archiwalnych

Prace dla niniejszej dokumentacji zostały wykonane na podstawie „Projektu robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno - inżynierskiej określającej warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkowa funkcją placu integracyjno – festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie” który został zatwierdzony decyzją Ministra Środowiska nr DGK-II-4710.2.2018.AS z dnia 1.10.2018 r. Projekt został wykonany zgodnie Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. z 2017 r., poz. 2126, z późn. zm.); Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji wraz Rozporządzeniem zmieniający z dn. 1 lipca 2015r. (poz. 964) oraz z obowiązującymi przepisami prawa. Sporządzony projekt robót geologicznych dla ww. inwestycji dotyczył obszarów morskich Rzeczypospolitej Polskiej.

W ramach prac polowych w dniu 2019.01.23 wykonano 2 otwory geologiczno - inżynierskie (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 20.0 m poniżej zwierciadła wód Świny (dalej w skrócie p.z.w.), oraz 2 sondowania mechaniczną sondą udarową DPH (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do takiej samej głębokości. Łącznie wykonano 40.0 mb wierceń i 40.0 mb sondowań. Prace prowadzono z pokładu zespołu pontonów roboczych w asyście holownika - pchacza. W miejscu otworu każdorazowo zapuszczano najpierw stalową rurę osłonową o średnicy 167 mm, następnie wykonywano sondowanie DPH, a dopiero po jego ukończeniu i wyciągnięciu żerdzi wiercono otwór. Założony cel prac został osiągnięty a wykonane prace zostały wykonane zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych. Z uwagi na jednorodność litologiczną gruntów ograniczono ilość próbek z projektowanych z 15 do 6 oznaczonych próbek. Łączny metraż wykonanych wierceń i sondowań zgodny jest z założeniami projektowymi.

Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do zabudowy na sąsiednich działkach i za pomocą zamontowanego na pchaczu odbiornika GPS. Rzędna wód Świny wynosiła w dniu prac polowych 0.22 m n.p.m.

Z podłoża badanego terenu pobrano metodą B wg PN-EN 1997-2 do badań laboratoryjnych 6 próbek gruntów klasy 3 wg kryteriów ww. normy. Dla próbek oznaczono wilgotność, i skład ziarnowy. Badania laboratoryjne prowadzono stosownie do zaleceń normy PN-EN 1997-2.

Punkty otworów wytyczono na podstawie domiarów prostokątnych w nawiązaniu do szczegółów terenowych, oraz zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych przy ul. Mostowej, których rzędne podane zostały na mapie w skali 1:1000, zaktualizowej na dzień 15.09.017 r. Mapę na zlecenie Inwestora wykonała firma GEOX POMIARY Jarogniew Ciołek, Ostronice 59, 72-510 Wolin, Mapa wykonana została w układzie wektorowym 2000-15, z poziomem odniesienia wysokości Kronsztadt"86" w skali 1:1000. Współrzędne dolnego lewego (południowo – zachodniego) narożnika mapy wynoszą:

$$x = 5972068.950,$$

$$y = 5452797.407$$

Do niniejszej dokumentacji załączono mapę nawigacyjną (załącznik 37) wykonaną i pobraną z Biura hydrograficznego Marynarki Wojennej przez Biuro Projektowe, w skali 1:80 000. Wysokości i głębokości w metrach odniesione są do średniego poziomu morza (MSL). Poziom układu odniesienie: WGS 84.

W poniższej tabeli zestawiono współrzędne otworów wykonanych dla niniejszej dokumentacji w układzie odniesienia 2000-15. Sondowania wykonywane były w tych samych punktach, wyprzedzając wobec wierceń.

Tab. 1 Zestawienie współrzędnych i rzędnych otworów.

Nr otworu i sondowania	X	Y	Z
1	5972103.81	5452823.31	0.22
2	5972077.93	5452823.41	0.22

Badań geofizycznych i geochemicznych nie prowadzono.

W rejonie badań wykonana została w styczniu 2017 r. przez firmę BARG-ARTGEO Sp. z o.o. ze Szczecina opinia geotechniczna do projektu punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej na działkach nr 27/2, 26/6, 26/10 i 34/6 przy ul. Mostowej w Świnoujściu - Ognicy, woj. zachodniopomorskie. W ramach prac polowych wykonano 5 otworów geotechnicznych (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 5.0 – 6.0

m p.p.t. (łącznie 26.5 mb), 5 sondowań mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 5.0 - 6.0 m p.p.t.

Profile geotechnicznych otworów archiwalnych włączono do niniejszej dokumentacji.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań, wyników badań laboratoryjnych i materiałów archiwalnych; obliczenia geologiczno - inżynierskie, oraz opracowanie załączników i tekstu dokumentacji.

Dokumentację niniejszą wykonano w 8 egzemplarzach, oraz w postaci elektronicznej jako komplet plików pdf.

II. Opis budowy geologicznej

W budowie geologicznej wyróżnia się dwie jednostki strukturalne. Pierwszą z nich są struktury permomezozoiczne związane z wałem pomorskim, budujące powierzchnie podkenozoiczna, a drugą stanowi pokrywa utworów kenozoicznych.

Podłoże permomezozoiczne należy do północnozachodniej części wału pomorskiego oraz synklinorium szczecińskiego. Południowozachodnie zbocze wału pomorskiego przecinają głębokie strefy dyslokacyjne Świnoujścia. Strefa ta składa się z wielu uskoków o skomplikowanym przebiegu. Oprócz uskoków o ogólnym przebiegu północny zachód - południowy wschód występują dyslokacje o kierunku niemal równoleżnikowym. W całości strefa ta uważana jest za granicę pomiędzy wałem pomorskim a niecką szczecińską. Do tej ostatniej struktury należy już obszar wychodni kredy pod pokrywą czwartorzędową w „Bramie Świny”.

Osady czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na powierzchni utworów mezozoicznych. Utwory te reprezentowane są przez osady plejstoceńskie w facji lodowcowej, wodnolodowcowej i zastoiskowej, oraz przez holoceńskie osady morskie, rzeczno-morskie, eoliczne i organiczne. Powierzchnia terenu w Bramie Świny zbudowana jest z osadów holoceńskich, a wysoczyzna lodowcowa wyspy Wolin z osadów późnoplejstoceńskich. Na omawianym obszarze występują utwory trzech zlodowaceń południowopolskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego.

W miejscu badań, na podstawie dokumentacji archiwalnej, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu w objętej badaniami strefie budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holoceńskie utwory morskie (^mQh), wydymowe (^eQh) i bagienne grunty organiczne (^tQh).

Zarówno utwory morskie, jak i wydymowe, to równoziarniste piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), tylko w otworze nr 1/A na głębokości 1.1 – 2.3 m p.p.t. natrafiono na morskie piaski drobne na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa) o miąższości 1.2 m (1.1 – 2.3 m p.p.t.). Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, akumulowane przez morskie prądy na silnie narastającej plaży; powyżej zwierciadła wody piaski te były następnie transportowane i akumulowane przez procesy eoliczne (wydymowe), co jednak wobec generalnie krótkiej drogi transportu nie spowodowało istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. Podział podłoża na piaski morskie i wydymowe ma więc charakter orientacyjny, piaski morskie zalegają poniżej poziomu morza (tj. rzędnej 0.0 m n.p.m.). Miąższość piasków wydymowych waha się od 0.3 m w otworze nr 1/A, do 1.8 m w otworze nr 5/A; w otworze nr 2/A całość wydymowych piasków zastąpiona została nasypem. Podścielających utwory wydymowe piasków morskich, których strop zalega na głębokości 1.1 – 3.2 m p.p.t., nie przewiercono na lądzie do głębokości 5.0 – 6.0 m p.p.t., a na wodzie do głębokości 20.0 m p.z.w. Stropowe partie morskich piasków w dnie Świny o miąższości 1.0 – 1.2 m (do głębokości 8.5 – 8.7 m p.p.t.) zawierają cienkie przewarstwienia namułu organicznego [FSa//Or(Nm) wg PN-EN 1997-2]

W dnie Świny na stropie morskich piasków zalega osad denny – przesycony wodą, niemal płynny namuł organiczny z wtrąceniami piasku drobnego [Or(Nm)//FSa]. Miąższość tego osadu wynosi 1.3 – 1.4 m.

Na lądzie na stropie wydymowych piasków zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.5 – 1.7 m (najwięcej w otworze nr 4/A), złożone z humusu piaszczystego [Mg(saOr)], przemieszanego z na ogół niewielką ilością gruzu.

Całość morskich i wydymowych piasków to grunty równoziarniste, o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia $C_u < 3.0$. Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o $C_u < 6.0$ jako „grunty źle uziarnione”.

III. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Na badanym obszarze, w obrębie arkusza 113 Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Międzyzdroje, występują utwory wodonośne stratygraficznie reprezentujące piętro czwartorzędowe, kredowe i jurajskie. Użytkowość dolnych poziomów czwartorzędowych i mezozoicznych ogranicza ascenzja wysoko zmineralizowanych wód z podłoża.

Główny poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych; w Bramie Świny poziom czwartorzędowy jest jedynym poziomem użytkowym. Na wysoczyźnie wolińskiej występuje także poziom kredowy z wodami słodkimi i jurajski, posiadający częściowo wody zasolone, o mniejszym znaczeniu. Poziom kredowy nie jest użytkowany.

Warunki hydrogeologiczne różnią się pomiędzy obszarem nisko położonej Bramy Świny i wysoczyzny wolińskiej.

Główny użytkowy poziom wodonośny w Bramie Świny tworzą osady piaszczysto-żwirowe holoceni i plejstoceni. Lokalnie poziom ten rozdziela się na dwie kontaktujące się ze sobą warstwy: warstwę nadmułkową i podmułkową. Pierwsza warstwa wodonośna „nadmułkowa” związana jest z piaskami morskimi i podrzędnie wydmywnymi, występującymi do głębokości kilku, miejscami kilkunastu metrów. Niekorzystna granulacja, brak izolacyjnego nadkładu i ograniczona miąższość sprawia, że warstwa ta nie posiada praktycznego znaczenia, stanowi równocześnie odbiornik potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni.

Druga warstwa wodonośna „podmułkowa” zbudowana jest w części najpłytszej z osadów przedlitorynowych. Są to piaski drobnoziarniste, piaski rzeczne, często z domieszką mułków. Środkową i dolną część warstwy budują utwory fluwioglacjalne, reprezentowane przez piaski średnioziarniste niekiedy z domieszką żwiru i otoczków.

Ograniczone rozprzestrzenienie ma poziom podglinowy stwierdzony w rejonie Karsiborza. Występuje pod gliną zwałową zlodowacenia południowopolskiego na głębokości 50,5 m. Napięte zwierciadło wody stabilizuje się 3,7 m p.p.m. Warstwę wodonośną budują piaszczysto - żwirowe osady wodnolodowcowe o miąższości kilkunastu metrów. Poziom nie ma znaczenia użytkowego, prowadzi wody zasolone. Ilość jonu chlorkowego przekracza ponad czterokrotnie dopuszczalną zawartość dla wód pitnych. Osady wodonośne zalegają prawdopodobnie na utworach kredy górnej.

Utwory wodonośne piętra czwartorzędowego charakteryzują się dużą zmiennością litologii i tym samym właściwościami hydrogeologicznymi.

W obrębie wysoczyzny wolińskiej warstwę wodonośną tworzą osady wodnolodowcowe piaszczysto-żwirowe o korzystnych warunkach infiltracji wód opadowych. Takich warunków nie ma w obniżeniu Świny, z uwagi na występujące w części przypowierzchniowej osady holoceni o mniejszej przepuszczalności. Zasilanie warstwy wodonośnej następuje przez bezpośrednią infiltrację lub przesączanie z przypowierzchniowej warstwy wodonośnej w brzeżnych częściach obniżenia Bramy Świny, lub przez dopływ boczny z wysoczyzny wolińskiej, lateralny

dopływ wód powierzchniowych i ascenzyjny dopływ z podłoża podczwartorzędowego.

Czwartorzędowy poziom wodonośny ma istotne znaczenie gospodarcze ponieważ na jego wodach bazuje większość ujęć wód podziemnych na obszarze arkusza.

Mięszość serii wodonośnej wynosi 30 - 50 m w Bramie Świny i 30 m na wysoczyźnie. Głębokość zwierciadła wody związana jest z morfologią terenu. W obniżeniach międzywymowych i na obszarach nizinnych zwierciadło występuje tuż przy powierzchni terenu, w rejonie wysp zwierciadło jest sztucznie obniżane na skutek prac melioracyjnych. W Międzyzdrojach, na ujęciu wodociągowym, głębokość zwierciadła wody wynosi 1,9 - 6,5 m n.p.m. U podnóża wysoczyzny mogą występować wody artezyjskie, gdyż poziom wodonośny na wysoczyźnie jest w kontakcie hydraulicznym z poziomem w obniżeniu Świny.

Na mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz 113 Międzyzdroje, omawiany obszar położony jest w jednostce hydrogeologicznej nr 4aQI. Jednostka 4 została wydzielona ze względu na występowanie w tym obszarze bardzo dużego zagrożenia zasoleniem poziomu wodonośnego (jon chlorkowy). W obrębie tej jednostki znajdują się trzy ujęcia komunalne: Warszów, Stary Przytór i Karsibórz. Pierwsze obecnie jest nieczynne z powodu wzrostu zawartości jonu chlorkowego w ilości powyżej 2000 mg/dm³. Z powodu zagrożenia zasoleniem pobór z ujęcia Stary Przytór i Karsibórz praktycznie nie przekracza 5-7 m³/godz. Ujęcia te z powodu wzrostu zasolenia były okresowo nieczynne.

Obszar przylegający od południa praktycznie pozbawiony jest wód zwykłych. Wskazują na to zlikwidowane studnie i otwory badawcze, w których od pierwszego zwierciadła woda zawierała ponadnormatywne ilości jonu chlorkowego. Obszar w bezpośrednim sąsiedztwie oddziaływania drogi wodnej Kanał Piastowski - Świna prowadzi wody podziemne nie nadające się do celów konsumpcyjnych. Obszar jednostki 4 charakteryzuje się wysokim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Moduł zasobów odnawialnych przyjęto w wysokości 302 m³/d/km². Ze względu na niskie położenie zwierciadła wody, które nie stwarza wystarczającego ciśnienia hydrostatycznego dla zrównoważenia naporu wód zmineralizowanych z podłoża i ograniczone zasilanie, na skutek szybkiego odprowadzania wód opadowych do wód powierzchniowych, występuje potrzeba znacznego ograniczenia wielkości eksploatacji wód podziemnych. Czynniki te zadecydowały o zmniejszeniu zasobów dyspozycyjnych do 20% zasobów odnawialnych. W wyniku takiego ograniczenia moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 60 m³/d/km².

Wody słodkie z uwagi na płytkość zalegania warstw wodonośnych są najczęściej wodami miękkimi o niskiej i średniej zawartości żelaza i manganu na obszarach wysoczyzny wolińskiej. Na terenach nisko położonych, w Bramie Świny, na skutek obecności w nadkładzie warstwy osadów organogenicznych często spotyka się podwyższoną barwę oraz zwiększoną ilość jonu amonowego. Procesy hydrochemiczne uruchomione w strefie aeracji w obrębie lejów depresji powodują, że w wodach podziemnych wzrasta zawartość żelaza i manganu (do 2-3 mgFe/dm³). (Matkowska Z., 1997).

W wykonanych dla ww. opinii otworach archiwalnych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 1.14 – 2.93 m p.p.t.; tj. na rzędnych od –0.01 do 0.29 m n.p.m. Przewidywane wahania zwierciadła wody mogą wynieść 0.8 m od stanu obecnego. Aktualny stan najbliższego wodowskazu w Świnoujściu wynosi 503 cm (dane z serwisu pogodowego IMGW-PIB z dz. 01.02.2019 r z godz 12.20).

Poziom wody gruntowej w okolicy Świny uzależniony jest od zmian poziomu bazowego odpływu, tj. od zmian poziomu wód cieśniny, mogących podnosić się wskutek wezbrań sztormowych, lub obniżać podczas długotrwałych wiatrów z kierunku południowego.

Roboty geologiczne wykonywano poza obszarem występowania Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Najbliższy z nich - nr 102 zbiornik Wyspy Wolin - znajduje się w odległości ok 9.5 km.

GZWP nr 102 – Wyspa Wolin, o powierzchni 112,7 km², położony jest na granicy woj. zachodniopomorskiego. Główny Zbiornik Wód Podziemnych w utworach czwartorzędowych, w większości pozbawionych izolacji od powierzchni terenu. Zasoby odnawialne w dokumentacji zostały oszacowane na 37 850,0 m³/d, natomiast zasoby dyspozycyjne na około 22 201,0 m³/d. W opracowanym w 2015 roku Dodatku do „Dokumentacji warunków hydrogeologicznych dla ustalenia ochrony zbiornika Wyspy Wolin – GZWP nr 102” w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 102, nieznacznie zmieniono dotychczasowy przebieg GZWP 102 oraz ustalono, iż ochrona wód podziemnych zbiornika wymaga ustanowienia obszaru ochronnego. Powierzchnia proponowanego obszaru ochronnego wynosi 76,16 km² i dzieli się na podobszar ochrony A i B.

W powyższej dokumentacji przedstawiono proponowane do wprowadzenia w Rozporządzeniu Dyrektora RZGW w Szczecinie zakazy i nakazy.

Dla obszaru ochronnego A zabronione jest:

- wprowadzanie ścieków do ziemi za wyjątkiem:

- a) wprowadzania ścieków z instalacji służących do oczyszczania ścieków istniejących w dniu wejścia w życie rozporządzenia;
- b) wprowadzania ścieków stanowiących wody opadowe i roztopowe do rowów;
- c) wprowadzania ścieków pochodzących ze stacji uzdatniania.

Dla obszaru ochronnego B zabronione jest:

- wprowadzania ścieków do ziemi za wyjątkiem:
 - a) wprowadzania ścieków z instalacji służących do oczyszczania ścieków istniejących w dniu wejścia w życie rozporządzenia;
 - b) wprowadzania ścieków stanowiących wody opadowe i roztopowe do rowów;
 - c) wprowadzania ścieków pochodzących ze stacji uzdatniania wody
- lokalizowanie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, za wyjątkiem przedsięwzięć, dla których ocena oddziaływania na środowisko wykazała brak zagrożenia dla wód podziemnych.

oraz inne, nie dotyczące zagadnień uwzględnionych w niniejszej dokumentacji.

Hydrograficznie obszar badań należy do zlewni Morza Bałtyckiego i położony jest w zachodniej części cieśniny Świny.

W wykonanych otworach w części lądowej inwestycji stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 1.14 – 2.93 m p.p.t.; tj. na rzędnych od –0.01 do 0.29 m n.p.m.

W otworach wykonanych z jednostki pływającej występuje woda gruntowa o zwierciadle napiętym przez nadkład namulów organicznych (osadu dennego), nawiercono otworach nr 1 - 2 na głębokości 7.5 m p.p.t.; tj. na rzędnej -7.28 m n.p.m. Woda ta stabilizuje się w poziomie zwierciadła wód Świny, na rzędnej około 0.0 – 0.2 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono w otworach podczas prac polowych dla archiwalnej opinii geotechnicznej, uznać należy za niższy od stanu przeciętnego. W okresach roztopów i długotrwałych opadów deszczu poziom, na jakim stabilizuje się zwierciadło wody przesycającej warstwę nasypowych piasków, może podnosić się maksymalnie o ok. 0.7 m w stosunku do stanu stwierdzonego podczas prac polowych, do głębokości ok. 0.4 – 2.2 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.0 m n.p.m. Dane o możliwym podniesieniu się zwierciadła wody gruntowej wynikają z doświadczenia geologa oraz najbliższych otworów monitoringowych zwierciadła wody w miejscowości Karsibór (otw. nr II/1118/I). Dane te są publikowane w Roczniku Hydrologicznym Państwowej Służby Geologicznej (Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2017). W ww. otworze monitoringowym zakres stanów zwierciadła wody w 2017 r. wynosił od 1.58 m do 2.20 m, a amplituda

0.62 m. Wobec powyższego należy uznać, iż wartość prognozowanego podniesienia się zwierciadła wody jest prawidłowa.

Poziom wody gruntowej w okolicy Świny uzależniony jest od zmian poziomu bazowego odpływu, tj. od zmian poziomu wód cieśniny, mogących podnosić się wskutek wezbrań sztormowych, lub obniżać podczas długotrwałych wiatrów z kierunku południowego.

Dla morskich piasków drobnych (FSa) wartość współczynnika filtracji k obliczona na podstawie badań laboratoryjnych zawarta jest w przedziale:

- 13.8 – 20.9 m/d wg wzoru Beyera
- 10.0 – 12.8 m/d wg wzoru Krugera
- 15.0 – 23.4 m/d wg wzoru Hazena

Według map zagrożenia powodziowego, opublikowanych na hydroportalu *isok.gov.pl* (arkusz Świnoujście – Karsibór Port N-33-77-B-c-3), badany obszar w części zachodniej jest terenem zagrożonym zalaniem przez wody powodziowe, w tym morskie wody wewnętrzne, zarówno o prawdopodobieństwie raz na 100 lat (H 1%), gdy rzędna maksymalnego poziomu wody może wynieść 1.63 m n.p.m.; jak i o prawdopodobieństwie raz na 500 lat (H 0.2%), gdy woda może osiągnąć rzędną 2.00 m n.p.m.

Odstąpiono od oceny wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjny gdyż projektowana konstrukcja dalby to rura z wypełnieniem żelbetowym malowana antykorozyjnie. Ochrona antykorozyjna powinna być przewidziana na cały okres użytkowania obiektu.

IV. Opis właściwości fizyczno – mechanicznych gruntów

W obrębie gruntów budujących podłoże dna objętego badaniami fragmentu Świny wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

WARSTWA I to morskie piaski drobne z warstewkami namułu organicznego [FSa//Or(Nm) wg PN-EN 1997-2], nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 31\%$. **Są to grunty o obniżonej nośności**, budują stropowe partie mineralnego podłoża o miąższości 1.0 – 1.2 m, sięgając głębokości 8.5 – 8.7 m p.z.w. Do tej warstwy zaliczono wydmowe i morskie piaski drobne, luźne występujące w otworach archiwalnych (oznaczone jako **Ia**) o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 27\%$. **Są to grunty o obniżonej nośności**, budują w rejonie otworów nr 1/A, 2/A i 5/A stropowe partie rodzimego podłoża do głębokości 2.3 – 3.2 m p.p.t.; ponadto w otworach nr 3/A i 4/A tworzą głębszą strefę rozluźnienia o miąższości 0.5 – 0.9 m, sięgającą głębokości 1.5 i 3.3 m p.p.t.

WARSTWA II to morskie piaski drobne (FSa), podrzędnie piaski drobne na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 52\%$. Są to grunty nośne, budują płytsze partie podłoża dna Świny do głębokości 13.2 – 13.9 m p.z.w., oraz dwie głębsze strefy słabiej zagęszczonego gruntu w obrębie zagęszczonych piasków warstwy III; w najgłębszej z tych stref sięgają głębokości 19.4 – 19.4 m p.z.w. Do tej warstwy zaliczono wydmy i morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, średniozagęszczone występujące w otworach archiwalnych (oznaczone jako IIa o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 39\%$ oraz jako IIIa o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 48\%$). Grunty warstwy IIa budują płytsze partie rodzimego podłoża do głębokości 3.5 – 4.7 m p.p.t. w otworach nr 1/A, 3/A i 4/A, natomiast w otworach nr 2/A i 5/A nie przewiercono ich do głębokości 5.0 – 6.0 m p.p.t. W obrębie gruntów warstwy IIa w otworach nr 3/A i 4/A zalega strefa luźnych piasków w-wy Ia; natomiast w otworze nr 2/A strefa lepiej zagęszczonych piasków w-wy IIIa. Grunty warstwy IIIa, w otworach nr 1/A, 3/A i 4/A budują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, poniżej 3.5 – 4.7 m p.p.t., natomiast w profilu otworu nr 2/A zalegają w obrębie gruntów warstwy IIa.

WARSTWA III to morskie piaski drobne (FSa), niekiedy na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 65\%$. Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, zalegając na przemian z piaskami warstwy II. Miąższość poszczególnych stref zalegania gruntów w-wy III wynosi od 0.7 do 2.0 m; najgłębszej z nich nie przewiercono do głębokości 20.0 m p.z.w.

Powyższy geotechniczny podział podłoża pominął całość humusowych nasypów niekontrolowanych. Nasypy te – poza zwiększoną zawartością części organicznych, nie przekraczającą jednak ok. 3% – są gruntami o zagęszczeniu i innych parametrach zbliżonych do luźnych rodzimych piasków warstwy Ia.

Poza podziałem pozostawiono również osad denny – niemal płynny namuł organiczny z piaskiem o miąższości 1.3 – 1.4 m, zalegający w dnie Świny na morskich piaskach warstwy I.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geologiczno - inżynierskie, opracowane w skali 1:100/250 i 1/100/500 (załączniki 9-11) oraz archiwalny przekrój geotechniczny I/A w skali 1:100/100 (załącznik 12). Na profilu każdego z otworów przedstawiono w postaci schodkowego wykresu (cienka szara linia) wyniki sondowań DPH i DPL – im większe jest oddalenie linii wykresu na lewo od pionowej linii zakresu sondowania, tym wyższa jest ilość uderzeń młota

sondy na 10 cm wpędu żerdzi (N_{10}), a tym samym również obliczana na tej podstawie wartość stopnia zagęszczenia I_D .

Wartości wyprowadzone stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowań DPH i DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego poniżej zwierciadła wody gruntowej. Dla rodzimych piasków warstwy I interpretowano stopień zagęszczenia dla N_{10} już od wartości równej trzy, niższej od minimalnej wartości wg ww. normy.

Występujące w podłożu grunty są podatne na abrazję oraz inne przekształcenia naturalne i antropogeniczne w strefie brzegowej Świny. Projektowane zabezpieczenia wyeliminują możliwość wystąpienia ww. niekorzystnych zjawisk.

Nie przewiduje się konieczności wykonania przestony iłowej.

Morskie i wydmore piaski drobne nie zawierające cząstek organicznych są przydatne do wykonania elementów obiektów budowlanych.

Wartości pozostałych parametrów zestawionych w poniższych tabelach parametrów fizyko - mechanicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D wg PN-81/B-03020).

Tab. 2 Parametry geologiczno-inżynierskie warstw I – III i oraz Ia,IIa i IIIa.

Nazwa parametru	Warstwa I	Warstwa II	Warstwa III
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa
Stopień zagęszczenia I_D	31%	52%	65%
Wilgotność naturalna W_n (%) dla gruntu nawodnionego	28	24	22
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$) dla gruntu nawodnionego	1.85	1.90	2.00
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.48	30.50	31.16
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	43219	64018	81421
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	32199	47763	60549
Współczynnik nośności N_D	17.37	19.52	21.03
Współczynnik nośności N_B	6.95	8.19	9.09

Z uwagi na różnice w stopniu zagęszczenia (zwłaszcza dla średniozagęszczonych piasków drobnych) zdecydowano się podać parametry warstw z opinii archiwalnej

Nazwa parametru	Wa-wa Ia	Wa-wa IIa	Wa-wa IIIa
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa
Stopień zagęszczenia I_D	27%	39%	48%
Wilgotność naturalna W_n (%) dla:			
- gruntu wilgotnego	19	16	-
- gruntu nawodnionego	28	24	24
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$) dla:			
- gruntu wilgotnego	1.70	1.75	-
- gruntu nawodnionego	1.85	1.90	1.90
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.28	29.85	30.31
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	40191	49911	59633
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	29883	37259	44516
Współczynnik nośności N_D	16.99	18.11	19.10
Współczynnik nośności N_B	6.73	7.36	7.94

w powyższej tabeli podano wartości wyprowadzone

V. Ocena warunków geologiczno – inżynierskich i prognoza wpływu projektowanej inwestycji na środowisko

Warunki geologiczno – inżynierskie w podłożu projektowanej inwestycji są korzystne, nośność gruntów jest wystarczającą dla budowy i eksploatacji obiektów projektowanego punktu przystankowego. Warunki wodne są także korzystne.

Warunki geologiczno – inżynierskie (budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne i nośność gruntów) podłoża badanego obszaru obok przekroji geologiczno – inżynierskich i geotechnicznych (załączniki 9 - 12) ilustrują także mapy w skali 1:500, będące elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej wymagany przez rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej.

Na mapie głębokości występowania stropu gruntów słabonośnych (załącznik 3) przedstawiono kolorem zielonym obszar występowania gruntów słabonośnych, podając przy otworach głębokość do ich spągu w metrach p.z.w.

Na mapie miąższości gruntów antropogenicznych (załącznik 4) przedstawiono kreskowaniem barwy szarej dwa obszary o zróżnicowanej miąższości nasypów, poniżej i powyżej 1.0 m p.p.t. Liczbami tej samej barwy podano miąższość nasypów

w każdym z archiwalnych otworów geotechnicznych.

Na mapie geologiczno - inżynierskiej (załącznik 5) przedstawiono kolorem brązowym głębokość do stropu gruntów nośnych w ośmiu wydzieleniach od 1.0 do 9.0 m p.p.t. lub p.z.w. Kolorem niebieskim zaznaczono głębokości występowania wody pierwszego poziomu wodonośnego.

Na mapie głębokości do pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych (załącznik 6) przedstawiono obszar występowania wody o zwierciadle swobodnym (głębokość 1.0 – 2.9 m p.p.t.), a także wód powierzchniowych. Przy otworach podano głębokość do zwierciadła wody (w m p.p.t.) oraz miąższość strefy nawodnionej (w nawiasie); na obszarze wód powierzchniowych podano rzędną ich zwierciadła w m n.p.m.

Na mapie głębokości stropu rodzimych gruntów słaboprzepuszczalnych (załącznik 7) przedstawiono strop słabo przepuszczalnych namułów organicznych [Or(Nm)], zalegających w dnie Świny. Przy otworach podano głębokość do stropu utworów słaboprzepuszczalnych (w m p.z.w.), oraz miąższość ich warstwy.

Mapę przepuszczalności gruntów wykonano na głębokości zakładanego posadowienia, w poziomie -12.0 m n.p.m. (załącznik 8). Na całym obszarze, na którym zakładane jest posadowienie na palach, występują morskie piaski drobne (FSa). Rodzaj gruntu został podany przy poszczególnych otworach.

Na mapie osadów występujących na głębokości 1 m p.p.t. (załącznik 9) przedstawiono trzy wydzielania: rejony zalegania nasypów i rodzimych piasków w lądowej części badanego obszaru, oraz namułów organicznych [Or(Nm)] zalegających w dnie Świny.

Mapy strukturalnej oraz tektonicznej nie opracowywano, gdyż rozpoznanie geologiczne dotyczy wyłącznie płytkiego podłoża.

Na mapie obszarów zagrożonych podtopieniami (załącznik 10a) zaznaczono teren potencjalnie zagrożony podtopieniem z prawdopodobieństwem wystąpienia powodzi raz na 100 lat (H 1%). Na mapie obszarów zagrożonych podtopieniami (załącznik 10b) zaznaczono teren potencjalnie zagrożony podtopieniem przy prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi raz na 500 lat (H 0.2%).

W rejonie projektowanego obiektu budowlanego nie stwierdzono występowania udokumentowanych złóż kopalin.

Projektowana inwestycja podczas budowy, prawidłowej eksploatacji i likwidacji oraz w przypadku awarii nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

Warunki terenowe, gruntowe i wodne nie ulegną zmianie w czasie budowy i eksploatacji projektowanego obiektu budownictwa wodnego.

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanej budowy punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno-festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie, występują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako piaski drobne (FSa), oraz namuły organiczne osadu dennego [Or(Nm)]. Na stropie gruntów rodzimych w części lądowej leży nasyp niekontrolowany (Mg) o miąższości do 1.7 m.

2. Na podstawie otworów archiwalnych oraz aktualnych wyników badań, wykonanych na potrzeby dokumentacji geologiczno – inżynierskiej stwierdzono, iż warunki wodne są korzystne.

W wykonanych otworach w części lądowej inwestycji stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 1.14 – 2.93 m p.p.t.; tj. na rzędnych od –0.01 do 0.29 m n.p.m.

W otworach wykonanych z jednostki pływającej występują woda gruntowa o zwierciadle napiętym przez nadkład namułów organicznych, nawiercona otworach nr 1 - 2 na głębokości 7.5 m p.p.t.; tj. na rzędnej -7.28 m n.p.m. Woda ta stabilizuje się w poziomie zwierciadła wód Świny, na rzędnej około 0.0 – 0.2 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono w otworach podczas prac polowych, uznać należy za niższy od stanu przeciętnego. W okresach roztopów i długotrwałych opadów deszczu poziom, na jakim stabilizuje się zwierciadło wody przesycającej warstwę nasypowych piasków, może podnosić się maksymalnie o ok. 0.7 m w stosunku do stanu stwierdzonego podczas prac polowych, do głębokości ok. 0.4 – 2.2 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.0 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej w okolicy Świny uzależniony jest od zmian poziomu bazowego odpływu, tj. od zmian poziomu wód cieśniny, mogących podnosić się wskutek wezbrań sztormowych, lub obniżać podczas długotrwałych wiatrów z kierunku południowego. Zwierciadło wód Świny w dniu wykonywanych na wodzie wierceń przypadało na rzędnej 0.22 m n.p.m.

Prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi wynosi raz na 100 lat (H 1%) a rzędna maksymalnego poziomu wody może wynieść 1.63 m n.p.m. Prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi z przewidywana rzędna wody 2.00 m n.p.m. wynosi raz na 500 lat (H 0.2%).

3. Warunki gruntowe w podłożu akwenu są korzystne dla projektowanego posadowienia na palach, gdyż od głębokości 8.5 – 8.7 m p.p.t. podłoże budują nośne piaski drobne.

Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntów dla pali wg PN-83/B-02482 wynoszą:

Nazwa parametru	Wa-wa I	Wa-wa II	Wa-wa III
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa
Stopień zagęszczenia I_D	31%	52%	65%
Jednostkowy opór graniczny gruntu pod podstawą pala, q (kPa)	-	2237	2638
Jednostkowy opór graniczny gruntu wzdłuż pobocznicy pala, t (kPa)	30	48	60

Zalegające powyżej morskich piasków, bagienne namuły organiczne występują niemal w stanie płynnym, wskutek czego nie powinny być rozpatrywane w obliczeniach nośności pali.

4. Warunki gruntowe w części lądowej także są średnio korzystne dla budowy nawierzchni dróg, chodników i miejsc parkingowych. Nasypy zbudowane głównie z humusu i gruzu, są gruntami słabymi, które nie powinny stanowić podłoża nawierzchni.

Nasypy należy w związku z tym wymienić na podsypkę piaskową o zagęszczeniu zbliżonym do zagęszczenia rodzimych piasków warstwy II.

5. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

6. Niniejszą dokumentację należy przedłożyć do zatwierdzenia przez Ministra Środowiska.

VII. Spis literatury i materiałów archiwalnych

a) wykorzystane normy, mapy i literatura

- 1) PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- 2) PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- 3) PN-EN ISO 22467-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowania dynamiczne
- 4) Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Świnoujście (112), Międzyzdroje (113) wraz z objaśnieniami, skala 1 : 50 000, opr. M. Ruszała, W.Wdowiak, Instytut Geologiczny 1977
- 5) Mapa Geośrodowiskowa Polski, arkusz Międzyzdroje (113), skala 1: 50 000, opr. Z.Heliasz, S. Ostaficzuk, PIG, Warszawa 2009
- 6) Mapa regionalizacji fizycznogeograficznej Polski. Skala 1:1 500 000. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Główny Geodeta Kraju 1994
- 7) Mapa topograficzna Polski. Arkusz N-33-77-B-c-3 Świnoujście. Skala 1:10 000. Główny Geodeta Kraju. Warszawa 1999
- 8) Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Warszawa 1982
- 9) Kostrzewski W.: Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania, Poznań 1998
- 10) Motak E.: Fundamenty bezpośrednie. Wzory, tablice, przykłady, Warszawa 1988
- 11) Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.: Projektowanie geotechniczne na według Eurokodu 7, Warszawa 2011
- 12) Pisarczyk. S.: Gruntoznawstwo inżynierskie, Warszawa 2014

b) wykorzystane materiały archiwalne

- 1.) M. Ober., „Opinia geotechniczna do projektu punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej na działkach nr 27/2, 26/6, 26/10 i 34/6 przy ul. Mostowej w Świnoujściu - Ognicy, woj. zachodniopomorskie”, BARG-ARTGEO Sp. z o.o. Szczecin, listopad 2017r..

Sporządzający:

mgr Artur Bącik



upr. geologiczne nr VII-1442

Zespół autorów: mgr Jan Junik



upr. geologiczne nr VI-0338

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.



mgr Marek Ober

CZŁONEK ZARZĄDU

uprawnienia geologiczne nr 070947

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.


Michał Skowroński
ASYSTENT GEOLOGA

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.


Mateusz Rosa
GEOLOG

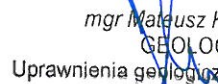
BARG-ARTGEO Sp. z o.o.


mgr inż. Abraham Wojciechowski
GEOTECHNIK

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.


Adrianna Szaruga
ASYSTENT GEOLOGA

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.


mgr Mateusz Knapski
GEOLOG
Uprawnienia geologiczne Nr VII-1859