

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

**D O K U M E N T A C J A**  
**geologiczno – inżynierska ustalająca warunki**  
**geologiczno – inżynierskie na potrzeby budowy**  
**infrastruktury związanej z przebudową węzła**  
**przesiadkowego na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10,**  
**11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14**  
**w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie**

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

Opracował:

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**

*mgr Marek Ober*  
CZŁONEK ZARZĄDU  
uprawnienia geologiczne nr 070947

Współudział:

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**

  
mgr Mateusz Knapski  
inż. ds. geologii

**BARG-ARTGEO Sp. z o.o.**

*Mateusz Rosa*  
GEOLOG

**Szczecin, styczeń 2017 r.**

KARTA INFORMACYJNA  
DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: **Dokumentacja geologiczno – inżynierska ustalająca warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby budowy infrastruktury związanej z przebudową węzła przesiadkowego na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14 w Świnoujściu**

Data rozpoczęcia badań: 2017.01.05

Data zakończenia badań: 2017.01.12

Liczba wykonanych wierceń: 39, metraż: 174.0 mb  
wykonawca – BARG ARTGEO Sp. z o.o., 70-028 Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

Głębokość wiercenia: 1.5 – 9.0 m p.p.t.

Opróbowanie otworów:  
wykonawca - Marek Ober, uprawnienia geologiczne nr 070947

Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych:

Numer otworu	Współrzędne		Rzędna m n.p.m.
	X	Y	
1	6038424.289	3321128.822	1.79
2	6038400.491	3321070.547	1.72
3	6038336.420	3320941.676	1.58
4	6038350.909	3320988.674	1.72
5	6038347.664	3321025.431	2.02
6	6038346.888	3321045.637	2.03
7	6038309.988	3320938.550	1.59
8	6038326.837	3320966.711	1.62
9	6038333.828	3320978.583	1.68
10	6038296.701	3320952.961	2.28
11	6038310.792	3320963.419	1.90
12	6038314.832	3320976.051	2.32
13	6038320.802	3320986.596	2.32
14	6038325.641	3321002.915	2.22
15	6038331.748	3321012.788	2.23
16	6038331.127	3321038.500	2.32
17	6038274.707	3320953.887	2.42
18	6038231.388	3320918.462	2.21
19	6038376.189	3321161.612	1.68
20	6038352.016	3321116.041	1.42
21	6038357.637	3321144.798	1.21
22	6038348.376	3321166.457	0.92

Numer otworu	Współrzędne		Rzędna m n.p.m.
	X	Y	
23	6038341.004	3321178.589	1.38
24	6038332.651	3321150.577	0.69
25	6038332.186	3321168.449	0.79
26	6038320.995	3321090.280	1.38
27	6038311.904	3321073.080	1.11
28	6038310.069	3321091.794	1.29
29	6038316.493	3321102.929	0.93
30	6038299.401	3321047.284	1.11
31	6038284.505	3321063.428	0.78
32	6038273.405	3321097.033	0.32
33	6038254.736	3321127.875	0.33
34	6038217.784	3321125.925	1.38
35	6038180.146	3321160.081	1.79
36	6038188.504	3321205.052	1.73
37	6038188.659	3321253.741	1.88
38	6038115.110	3321112.578	1.33
39	6038047.856	3321087.705	1.49

Układ odniesienia: 2000/5

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

Liczba wykonanych sondowań: 52, rodzaj sondowań: DPH, DPL  
łączny metraż sondowań 174.0 mb

Badania presjometryczne, dylatometryczne – nie prowadzono

Badania geofizyczne - nie prowadzono

Badania laboratoryjne: skład ziarnowy  
liczba badań: 20 próbek

wykonawca - dr Cyprian Seul

Roboty ziemne – nie prowadzono

Sporządzający dokumentację: Marek Ober  
numer uprawnień geologicznych: 070947

Szczecin, dnia 16 stycznia 2017 r.



STAROSTA KAMIENSKI  
ul. Wojska 7b  
72-400 Kamień Pomorski

Boś. 6540.13.2016.KP

Kamień Pomorski, dnia 19 grudnia 2016 roku

## DECYZJA

Na podstawie art. 80 ust.1, art. 156 ust. 1 pkt 3, ust. 2 pkt 3, art. 161 ust. 2 pkt 3, ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku *Prawo geologiczne i górnicze* (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1131/ oraz Rozporządzenia 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 ze zm./, art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 23 ze zm.), po rozpatrzeniu wniosku Inwestora – Gminy i Miasta Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście

## ZATWIERDZAM

- I. **projekt robót geologicznych** dla dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskiej na potrzeby budowy infrastruktury związanej z przebudową węzła przesiadkowego na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie
- II. **Zakres prac obejmuje wykonanie:**
  - 1) 39 otworów badawczych, od 3,0 do 5,0 m p.p.t., wierconych świdrem spiralnym przelotowym o śr. zewnętrznej ślimaka 160 mm i śr. wewnętrznej przelotowej żerdzi 80 mm, łącznie projektuje się wykonanie 151,0 mb wierceń; sondowań mechaniczną sondą uderową DPL i DPH przy projektowanych otworach badawczych; likwidacji otworów wiertniczych z zachowaniem profilu geologicznego; obserwacji wody gruntowej, w tym pomiarów ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej; badań makroskopowych gruntów oraz pobranie ok. 30 próbek gruntów do badań laboratoryjnych; prac geodezyjnych;
  - 2) zmiany w harmonogramie robót, korekty prac związanych z wykonaniem otworów badawczych, ilość sondowań i ich głębokość, ilość prób gruntu do badań laboratoryjnych, w przypadkach uzasadnionych pozostawia się decyzji nadzoru geologicznego;
  - 3) dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
- III. **Projekt robót geologicznych zatwierdza się na czas oznaczony tj. do dnia 30 grudnia 2017 roku.**

## UZASADNIENIE

Inwestor – Gmina Miasto Świnoujście z siedzibą ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście reprezentowany przez Pełnomocnika – Katarzynę Bogusławską, wystąpił do Starosty Kamieńskiego z wnioskiem o zatwierdzenie: Projektu robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno-inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskiej na potrzeby budowy infrastruktury związanej z przebudową węzła przesiadkowego na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14 w Świnoujściu. Dokumentacja sprawy wpłynęła do Urzędu w dniu 17 listopada 2016 roku, przekazana do procedowania przez Samorządowe Kolegium Odwoławcze w Szczecinie postanowieniem z dnia 14 listopada 2016 r. znak: SKO.SJ.456.4354.2016 r.. Starosta kamieński został wyznaczony do załatwienia opisanej powyżej sprawy administracyjnej z uwagi na przepis art. 24 §1 pkt 1 Kpa. Właścicielem działek nr 7/1, 6/2, 7/4, 7/5 jest Skarb Państwa, a dz. nr 2/4, 45/3, 44, 10, 11, 12, 14, 22, 59 Gmina Miasto Świnoujście. Trwałym zarządcą dz. 2/4 jest Żegluga Świnoujska, a w przypadku dz. nr 6/2 jej wieczystym użytkownikiem pozostaje Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Sp. z o.o. z Kamienia Pomorskiego. Cześć

działek w ewidencji gruntów i budynków opisana jest jako położona w granicach portu morskiego. Zgodnie z art. 80 ust. 5 ustawy Prawo geologiczne i górnicze Organ uzyskał opinię Prezydenta Miasta Świnoujście projektu robót geologicznych, pismo z dnia 6 grudnia 2016 r. znak: WOS.6540.14.2016.AP oraz uzgodnił projekt decyzji z Dyrektorem Urzędu Morskiego w Szczecinie, postanowienie z dnia 12 grudnia 2016 r. znak: GPG-I-6211/15/4/16. Organy współdziałające nie wniosły uwag do uzgadnianego opracowania i projektu decyzji. Projekt robót geologicznych 19 października 2016 roku wykonali geolodzy Marek Ober upr. geol. Nr 070947, Mateusz Rosa, geotechnik Abraham Wojciechowski.

W myśl art. 161 ust. 2, pkt. 3 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, do starosty jako organu administracji geologicznej pierwszej instancji, należą sprawy związane z zatwierdzaniem projektów robót geologicznych dotyczące badań geologiczno-inżynierskich wykonywanych na potrzeby oceny warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Zgodnie z art. 80 ust. 6 ww. ustawy projekt prac geologicznych zatwierdza się na czas oznaczony, nie dłuższy niż 5 lat.

Analiza przedłożonego projektu wykazała, że spełnia on wymagania określone w Rozporządzeniu 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 ze zm./ i pozwoliła uznać wniosek Strony.

Ten kto uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych zgodnie z art. 81 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, przed przystąpieniem do realizacji projektu, jest zobowiązany zgłosić na piśmie najpóźniej na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót, wymienionym w ustawie organom, zamiar przystąpienia do wykonania robót objętych ww. projektem, oraz zgodnie z art. 93 ust. 1 i 2, niniejszej ustawy przedłożyć wynikową dokumentację geologiczną w celu jej zatwierdzenia.

Przyjęcie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej następuje w przypadku, gdy odpowiada ona wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej /Dz. U. z 2014 r., poz. 596/ oraz zawiera elementy wymienione w art. 91 ust. 2 ustawy Prawo geologiczne i górnicze.

W toku prowadzonego postępowania administracyjnego stronie zapewniono czynny w nim udział oraz możliwość wypowiedzenia się co do zebranych dowodów, materiałów oraz zgłoszonych żądań.

Wobec powyższego orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje Stronie odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Szczecinie, za pośrednictwem Starosty Kamieńskiego, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Stosownie do przepisów ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej / t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 783, ze zm./ cz. I, ust. 53, cz. IV załącznika do ustawy, wydanie decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych wiąże się z wniesieniem opłaty skarbowej w wysokości 10,0 zł, a za złożenie dokumentu stwierdzającego udzielenie pełnomocnictwa 17,0 zł. Zgodnie z art. 7 pkt 3 ustawy zwalnia się z opłaty skarbowej jednostki samorządu terytorialnego, w tym dokument stwierdzający udzielenie pełnomocnictwa jeżeli mocodawcą jest podmiot określony w art. 7 pkt 1-5 ustawy (cz. IV, kol. 4 pkt 4 załącznika do ustawy o opłacie skarbowej)



Z up. Starosty  
Jarosław Zaleski  
Naczelnik Wydziału Budownictwa,  
Wzrosty Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa

Otrzymują:

- ① Pełnomocnik – Katarzyna Bogusławska z firmy Compono Sp. z o.o. ul. Bohaterów Warszawy 21, 70-372 Szczecin
2. Inwestor – Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście
3. Prezydent Miasta Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście (jako przedstawiciel Skarbu Państwa)

4. Urząd Morski w Szczecinie plac Batorego 4, 70-207 Szczecin
5. Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej Sp. z o.o. ul. Szczecińska 76, 72-400 Kamień Pomorski
6. Żegluga Świnoujska ul. Wybrzeże Władysława IV 12, 72-600 Świnoujście
7. Boś – aa

Do wiadomości:

1. Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego, Wydział Rolnictwa i Ochrony Środowiska ul. Korsarzy 34, 70-540 Szczecin
  2. Minister Środowiska ul. Wawelska 52/54, 00-922 Warszawa
  3. Okręgowy Urząd Górniczy w Poznaniu ul. Gdyńska 45, 61-016 Poznań
  4. Prezydent Miasta Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście (jako organ wykonawczy Gminy i Miasta Świnoujście)
-



## **Spis treści**

### **T e k s t**

1. Wstęp
  - 1.1. Opis położenia geograficznego i administracyjnego terenu projektowanej inwestycji, ogólne informacje o dokumentowanym terenie
  - 1.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji i jej wpływu na środowisko, określenie kategorii geotechnicznej
  - 1.3. Opis wykonanych robót i wykorzystanych materiałów archiwalnych
2. Opis budowy geologicznej
3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych i analiza położenia zwierciadła wód podziemnych
4. Ocena technicznych właściwości podłoża
5. Wnioski
6. Spis literatury, map i aktów prawnych uwzględnionych przy opracowaniu dokumentacji

### **Załączniki**

1. Mapa topograficzna w skali 1:10000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
3. Mapa geologiczno – inżynierska w skali 1:1000
4. Mapa przydatności terenu dla obiektów budowlanych w skali 1:1000
5. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
6. Przekrój geologiczno - inżynierski I w skali 1:100/500
7. Przekrój geologiczno - inżynierski II w skali 1:100/500
8. Przekrój geologiczno - inżynierski III w skali 1:100/500
9. Przekroje geologiczno - inżynierskie IV – V w skali 1:100/500
10. Przekroje geologiczno - inżynierskie VI – VII w skali 1:100/500
11. Przekrój geologiczno - inżynierski VIII w skali 1:100/500
12. Przekrój geologiczno - inżynierski IX w skali 1:100/500
13. Przekrój geologiczno - inżynierski X w skali 1:100/500
14. Przekrój geologiczno - inżynierski XI w skali 1:100/500
15. Przekrój geologiczno - inżynierski XII w skali 1:100/500
16. Przekrój geologiczno - inżynierski XIII w skali 1:100/500
17. Przekrój geologiczno - inżynierski XIV w skali 1:100/500
18. Przekroje geologiczno - inżynierskie XV – XVI w skali 1:100/500
19. Przekrój geologiczno - inżynierski XVII w skali 1:100/500
20. Przekroje geologiczno - inżynierskie XVIII – XIX w skali 1:100/500
21. Przekroje geologiczno - inżynierskie XX – XXI w skali 1:100/500
22. Przekrój geologiczno - inżynierski XXII w skali 1:100/500
23. Przekrój geologiczno - inżynierski XXIII w skali 1:100/500
- 24 – 34. Karty otworów (11 ark.)
- 35 – 55. Wyniki sondowań DPL (21 ark.)
- 56 – 62. Wyniki sondowań DPH (7 ark.)
- 63 - 64. Obliczenie stopnia zagęszczenia  $I_p$  dla warstw I – III i Mg2 (2 ark.)
65. Wykresy uziarnienia (str. 1 - 20)

## 1. Wstęp

### 1.1. Opis położenia geograficznego i administracyjnego terenu projektowanej inwestycji, ogólne informacje o dokumentowanym terenie

Objęty niniejszą dokumentacją obszar obejmuje strefę wschodniego brzegu Świny, położoną na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14 w Świnoujściu. Przyporządkowanie otworów do poszczególnych działek przedstawia poniższa tabela:

Numer otworu	Numer działki	Właściciel
1	7/1	Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście
2	2/4	
3	6/2	Skarb Państwa
4, 8, 9, 11	44	Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście
5	45/3	
6	7/5	Skarb Państwa
7	6/2	Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście
10	7/4	Skarb Państwa
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	7/5	Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście
19, 21, 22, 23, 24, 25	14	
20, 34	11	
26, 27, 28, 29, 32, 33	12	
30, 31	10	
35, 36, 37	22	
38, 39	59	

Przeznaczone pod projektowaną inwestycję działki usytuowane we wschodniej, prawobrzeżnej części miasta Świnoujście, woj. zachodniopomorskie, w rejonie ul. Nadbrzeżnej, Dworcowej, Barlickiego i Okólnej. Obszar badań obejmuje istniejące nabrzeże promowe, parkingi przy dworcu kolejowym i autobusowym, oraz drogi dojazdowe na odcinku do 300 m od brzegu Świny.

W fizycznogeograficznym podziale Polski badany teren położony jest w obrębie jednostki nr 313.21, obejmującej wyspy Uznam i Wolin, będącej częścią regionu 313.2-3 Półwysep Szczeciński.



Pod względem geomorfologicznym jest to fragment tzw. Bramy Świny, powstałej w holocenie wskutek długotrwałej akumulacyjnej działalności prądów morskich tworzących odcinającą Zalew Szczeciński od morza mierzeję pomiędzy pierwotnie mniejszymi wyspami Uznam i Wolin. Piaski mierzei zostały powierzchniowo zwydmione. Badany obszar zlokalizowany jest w północnej części strefy tzw. wydmy brunatnych – najstarszej partii mierzei; przed budową portu promowego na terenie tym zachodziły żywe procesy wydymotwórcze (wywiewanie i akumulacja piasku). W rejonie nabrzeża powierzchnia terenu została nadbudowana nasypami do rzędnych ok. 1.8 – 2.4 m n.p.m.; dalej na południowy wschód naturalne rzędne powierzchni terenu wynoszą ok. 0.3 – 1.0 m n.p.m., tylko w korpusach dróg dojazdowych dochodzą do ok. 1.8 m n.p.m. Rzędne otworów wykonanych dla niniejszej dokumentacji wynoszą od 0.32 m n.p.m. (otwór nr 32 w południowo – wschodniej części obszaru badań) do 2.42 m n.p.m. (otwór nr 17 przy budynku terminalu promowego); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 2.10 m.

Teren przeznaczony pod projektowany węzeł przesiadkowy leży poza obszarami objętymi ochroną NATURA 2000, oraz innymi obszarami chronionymi. Najbliższy obszar chroniony, którego granica przebiega ok. 1.4 km na południe i ok. 2 km na wschód i zachód od badanego terenu, to specjalny obszar ochrony siedlisk – PLH320019 Wolin i Uznam. Projektowana inwestycja nie wpłynie na zmiany ekosystemu tego obszaru. Badany teren położony jest także poza granicami głównych zbiorników wód podziemnych.

## **1.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji i jej wpływu na środowisko, określenie kategorii geotechnicznej**

Na badanym terenie (na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1, 7/4, 7/5, 10, 11, 12, 14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14) projektuje się budowę kompaktowego węzła transportu publicznego i indywidualnego. Projektowana inwestycja obejmuje następujące zasadnicze elementy:

- budowę parkingów P&R (Park & Ride) oraz B&R (Bike & Ride) w rejonie położonym pomiędzy torami dworca kolejowego Świnoujście, oraz ulicami Barlickiego i Okólną
- przebudowę parkingów w rejonie ul. Dworcowej, oraz zatoki postojowej przy ul. Nadbrzeżnej celem utworzenia parkingów
- przebudowę infrastruktury służącej komunikacji miejskiej – drogowej, oraz służącej obsłudze pasażera,
- modernizację (przebudowę) ciągów jezdnych, pieszych i rowerowych, będących konsekwencją zaprojektowanych rozwiązań służących obsłudze węzła przesiadkowego (parkingów, zatok itd.)
- budowę kanalizacji deszczowej dla ww. elementów układu drogowego
- instalację nowoczesnych systemów informujących o możliwych formach i kierunkach podróży.

Projektowany węzeł przesiadkowy nie będzie wywierać niekorzystnego wpływu na środowisko w zakresie gruntów i wód podziemnych, ponieważ w przypadku ujęcia ścieków deszczowych ze szczelnych nawierzchni dróg i parkingów w otwarty lub zamknięty system kanalizacyjny zostaną zastosowane urządzenia podczyszczające.

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 drugiej kategorii geotechnicznej z uwagi na zagłębienie elementów kanalizacji deszczowej.

Z uwagi na charakter projektowanej inwestycji i sposób posadowienia jej elementów, specjalny monitoring geotechniczny obiektów węzła przesiadkowego w trakcie użytkowania nie będzie potrzebny.

Niniejsza dokumentacja geologiczno – inżynierska jest dokumentacją sporządzoną w celu określenia warunków geologiczno – inżynierskich na potrzeby zagospodarowania przestrzennego.

### **1.3. Opis wykonanych robót i wykorzystanych materiałów archiwalnych**

W ramach prac polowych w dniach 2017.01.05 – 12 wykonano na badanym terenie we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 39 otworów (wierceń mechanicznych obrotowych świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 1.5 – 9.0 m p.p.t. (174.0 mb), 39 sondowań mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 1.5 – 9.0 m p.p.t. (130.5 mb), oraz 13 sondowań mechaniczną sondą udarową DPH (wg ww. norm) do głębokości 3.0 – 7.0 m p.p.t. (43.5 mb).

W przypadku 11 otworów (nr 1, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 17, 18 i 38) ich głębokość zwiększono o 0.5 – 4.0 m w stosunku do głębokości przewidzianej w projekcie robót geologicznych z uwagi na występowanie w ich profilach głębokich stref rozluźnienia. Tylko w jednym otworze nr 2, zlokalizowanym w rejonie nabrzeża terminalu promowego, na głębokości 1.4 m p.p.t. natrafiono na betonową płytę (z pewnością element konstrukcji nabrzeża), której nie udało się przewiercić pomimo kilkukrotnego przestawiania wiertnicy.

Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych metodą domiarów prostokątnych. Niwelację techniczną otworów dowiązano do pokryw studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych na terenie terminalu promowego, których rzędne podane zostały na mapie do celów projektowych w skali 1:500, zaktualizowanej na dzień 2016.04.09. Mapę wykonała firma GEOX POMIARY Jarogniew Ciołek, Ostromice 59, 72-510 Wolin, w ramach roboty geodezyjnej BGM.6642.188.2016.

Mapa do celów projektowych wykonana została w układzie współrzędnych 65-3, z poziomem odniesienia wysokości Kronsztadt"86". Współrzędne dolnego lewego narożnika mapy wynoszą  $x = 6038340.00$ ,  $y = 3320827.00$ .

W poniższej tabeli zestawiono współrzędne otworów wykonanych dla niniejszej dokumentacji w ww. układzie odniesienia:

Numer otworu	Współrzędne		Rzędna m n.p.m.
	X	Y	
1	6038424.289	3321128.822	1.79
2	6038400.491	3321070.547	1.72
3	6038336.420	3320941.676	1.58
4	6038350.909	3320988.674	1.72
5	6038347.664	3321025.431	2.02
6	6038346.888	3321045.637	2.03
7	6038309.988	3320938.550	1.59
8	6038326.837	3320966.711	1.62
9	6038333.828	3320978.583	1.68
10	6038296.701	3320952.961	2.28
11	6038310.792	3320963.419	1.90
12	6038314.832	3320976.051	2.32
13	6038320.802	3320986.596	2.32
14	6038325.641	3321002.915	2.22
15	6038331.748	3321012.788	2.23
16	6038331.127	3321038.500	2.32
17	6038274.707	3320953.887	2.42
18	6038231.388	3320918.462	2.21
19	6038376.189	3321161.612	1.68
20	6038352.016	3321116.041	1.42
21	6038357.637	3321144.798	1.21
22	6038348.376	3321166.457	0.92
23	6038341.004	3321178.589	1.38
24	6038332.651	3321150.577	0.69
25	6038332.186	3321168.449	0.79
26	6038320.995	3321090.280	1.38
27	6038311.904	3321073.080	1.11
28	6038310.069	3321091.794	1.29
29	6038316.493	3321102.929	0.93
30	6038299.401	3321047.284	1.11
31	6038284.505	3321063.428	0.78
32	6038273.405	3321097.033	0.32
33	6038254.736	3321127.875	0.33
34	6038217.784	3321125.925	1.38
35	6038180.146	3321160.081	1.79

Numer otworu	Współrzędne		Rzędna m n.p.m.
	X	Y	
36	6038188.504	3321205.052	1.73
37	6038188.659	3321253.741	1.88
38	6038115.110	3321112.578	1.33
39	6038047.856	3321087.705	1.49

Z podłoża badanego terenu pobrano do badań laboratoryjnych 20 próbek gruntów. Według kryteriów PN-EN 1997-2 były to próbki klasy 3, pobrane metodą B.

Dla 20 próbek piasków wykonano analizy sitowe. Badania laboratoryjne prowadzono stosownie do zaleceń normy PN-EN 1997-2.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań i wyników badań laboratoryjnych, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu dokumentacji.

Na badanym terenie nie prowadzono dotąd robót geologicznych w rozumieniu prawa geologicznego i górniczego, ani też badań geotechnicznych. Archiwalne otwory z opracowania geotechnicznego, których profile dołączone zostały do poprzedzającego niniejszą dokumentację projektu robót geologicznych, nie dotyczą bezpośrednio badanego terenu, w związku z czym nie włączono ich do przekrojów geologiczno – inżynierskich.

Dokumentację niniejszą wykonano w 5 egzemplarzach.

## **2. Opis budowy geologicznej**

Na podstawie wykonanych wierceń, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holocenijskie utwory morskie i wydmore, oraz lokalnie utwory bagienne.

Praktycznie całość objętej badaniami strefy budują morskie i wydmore piaski mierzei Bramy Świny. Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, które akumulowane były przez morskie prądy na silnie narastającej plaży mierzei; piaski te następnie podlegały transportowi i akumulacji przez procesy eoliczne (wydmowe), jednak transport przez wiatr wywiewanych z plaży morskich piasków zachodził na krótkim, co najwyżej kilkusetmetrowym, odcinku, nie powodując istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego.. W związku z tym rozróżnienie piasków morskich i wydmych jest niemożliwe bez szczegółowych badań składu mineralogicznego i obtoczenia ziaren piasku. Ponieważ rozróżnienie to jest całkowicie nieistotne z punktu widzenia cech fizyczno – mechanicznych gruntów, oraz ich przydatności jako podłoże budowlane, przyjęto, że utwory morskie zalegają poniżej rzędnej ok. 0.0 m n.p.m. Utwory wydmych występują w 31 otworach, ich miąższość waha się od 0.2



m w otworach nr 4 i 42, do 2.1 m w otworze nr 17. Utwory morskie zalegają najczęściej po piaskami wydmyowymi, tylko w otworach nr 3, 7, 9 i 38 leżą pod nasypami, które zastąpiły utwory wydmyowe; natomiast w położonych najniżej otworach nr 32 i 33 zalegają bezpośrednio pod glebą. Miąższość utworów morskich, których nie przewiercono do głębokości 3.0 – 9.0 m p.p.t., wynosi ponad 0.8 – 7.1 m; głębokość do ich stropu waha się od 0.3 do 2.3 m p.p.t.

Zarówno utwory morskie, jak i wydmyowe, wykształcone są jako równoziarniste piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), tylko lokalnie w otworach nr 29, 38 i 39 w strefach o miąższości 0.6 – 0.7 m z warstewkami humusu piaszczystego (FSa//saOr), a w otworze nr 17 z warstewkami namułu organicznego [FSa//Or(Nm)] w strefie o miąższości 0.2 m.

Morskie i wydmyowe piaski to grunty 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”.

Lokalnie w otworach nr 21 we wschodniej części i nr 39 na południowym skraju badanego obszaru w obrębie wydmyowych i morskich piasków zalegają nieciągłe warstwy bagiennych gruntów organicznych (Or wg PN-EN 1997-2), wykształconych jako torfy [Or(T)], o miąższości zaledwie 0.1 m. Głębokość do spągu torfów wynosi odpowiednio 1.4 i 1.2 m p.p.t.; przypada on na rzędnych -0.19 i 0.29 m n.p.m.

W rejonie 9 otworów (nr 22 – 25, 28, 29, 32 i 33) na stropie rodzimych piasków zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.2 – 0.6 m. W pozostałych 30 otworach natrafiono na nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.2 – 2.0 m, w 14 otworach złożone w części z piasku drobnego humusowego [Mg(orFSa)], często przemieszanego z gruzem, żużlem i kamieniami. Pozostałe partie nasypów buduje żużel, gruz i humus piaszczysty [Mg(saOr)]. Do miąższości nasypów wliczono grubość nawierzchni betonowych lub bitumicznych, leżących na nasypach lub niekiedy (w otworach nr 6, 17 i 18) wprost na rodzimych piaskach.

Budowę geologiczną podłoża badanego obszaru obok przekrojów geologiczno – inżynierskich (załączniki 6 - 23) ilustruje także mapa geologiczno – inżynierska (załącznik 3) w skali 1:1000, będąca elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych, wymaganym przez § 19. 2. pkt 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej. Na mapie tej przedstawiono obszary występowania gruntów organicznych – grunty te występują lokalnie, a ich miąższość nie przekracza 10 cm.

### **3. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych i analiza położenia zwierciadła wód podziemnych**

W wykonanych dla niniejszej dokumentacji otworach stwierdzono występowanie w podłożu wody o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 0.33 – 2.44 m p.p.t., tj. na rzędnych od –0.04 do 0.02 m n.p.m. W poniższej tabeli zestawiono głębokości i rzędne zwierciadła wody w poszczególnych otworach.

Otwór	H	Gł wody	H wody
1	1,79	1,80	-0,01
2	1,72	1,73	-0,01
3	1,58	1,58	0,00
4	1,72	1,73	-0,01
5	2,02	2,04	-0,02
6	2,03	2,04	-0,01
7	1,59	1,59	0,00
8	1,62	1,63	-0,01
9	1,68	1,70	-0,02
10	2,28	2,29	-0,01
11	1,90	1,92	-0,02
12	2,32	2,33	-0,01
13	2,32	2,34	-0,02
14	2,22	2,24	-0,02
15	2,23	2,25	-0,02
16	2,32	2,35	-0,03
17	2,42	2,44	-0,02
18	2,21	2,23	-0,02
19	1,68	1,69	-0,01
20	1,42	1,44	-0,02
21	1,21	1,24	-0,03
22	0,92	0,95	-0,03
23	1,38	1,40	-0,02
24	0,69	0,70	-0,01
25	0,79	0,80	-0,01
26	1,38	1,40	-0,02
27	1,11	1,15	-0,04
28	1,29	1,30	-0,01
29	0,93	0,95	-0,02
30	1,11	1,14	-0,03
31	0,78	0,81	-0,03
32	0,32	0,35	-0,03

Otwór	H	Gł wody	H wody
33	0,33	0,33	0,00
34	1,38	1,38	0,00
35	1,79	1,78	0,01
36	1,73	1,72	0,01
37	1,88	1,86	0,02
38	1,33	1,31	0,02
39	1,49	1,47	0,02
Świna			-0,25
Min	0,32	0,33	-0,04
Max	2,42	2,44	0,02
D	2,10	2,11	0,06

Poziom wody gruntowej, stwierdzony podczas prac polowych, uznać należy za zbliżony do stanu przeciętnego.

Analiza położenia zwierciadła wód podziemnych wskazuje, że woda gruntowa w obrębie mierzei Bramy Świny zasilana jest poprzez infiltrację wód opadowych, natomiast jej powolny odpływ zachodzi w kierunku pobliskiej Świny. Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu przypada o ok. 0.2 – 0.5 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach, na głębokości ok. 0.13 – 2.1 m p.p.t. i rzędnych ok. 0.2 – 0.5 m n.p.m.; stan taki może wystąpić w okresach o znacznie zwiększonej sumie opadów, zwłaszcza przy kilkudniowych silnych wiatrach z kierunków północnych, które powodują sztormowe wezbrania wód Świny i podnoszą poziom bazowy, w stosunku do którego zachodzi podziemny odpływ wód gruntowych. Bezpośrednia represja – wpływ podwyższenia wód Świny na wodę gruntową wskutek odwrócenia kierunku filtracji – wskutek krótkotrwałości sztormowych wezbrań cieśniny nie ma praktycznego znaczenia dla warunków hydrogeologicznych w podłożu badanego terenu.

W poniższej tabeli zestawiono wyniki analiz uziarnienia i wodoprzepuszczalności 20 próbek rodzimych piasków (genezy morskiej i wydmorej):

Otwór	Głębokość pobrania próby (m p.p.t.)	Rodzaj gruntu	Średnice miarodajne (mm)			Współczynnik jednorodności uziarnienia $C_u$	Współczynnik filtracji $k$ (m/d)
			$d_{60}$	$d_{20}$	$d_{10}$		
1	2.5	FSa	0.220	0.110	0.080	2.75	7.78
3	2.0	FSa	0.205	0.100	0.080	2.56	7.55
6	1.6	FSa	0.195	0.100	0.080	2.44	7.04
8	2.0	FSa	0.225	0.105	0.085	2.65	7.79
10	3.5	FSa	0.230	0.110	0.085	2.71	8.12
11	3.0	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.45
14	3.5	FSa	0.225	0.105	0.085	2.65	7.95

Otwór	Głębokość pobrania próby (m p.p.t.)	Rodzaj gruntu	Średnice miarodajne (mm)			Współczynnik jednorodności uziarnienia $C_u$	Współczynnik filtracji $k$ (m/d)
			$d_{60}$	$d_{20}$	$d_{10}$		
16	4.0	FSa	0.205	0.100	0.080	2.56	7.68
19	1.5	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.32
20	2.0	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.45
21	2.2	FSa	0.225	0.105	0.085	2.65	8,12
23	1.8	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.21
25	1.2	FSa	0.205	0.100	0.080	2.56	7.55
27	2.5	FSa	0.220	0.110	0.080	2.75	7.78
28	3.0	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.32
30	1.5	FSa	0.200	0.125	0.100	2.00	6.00
32	2.5	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.07
36	2.2	FSa	0.205	0.100	0.080	2.56	7.39
38	2.6	FSa	0.220	0.110	0.080	2.75	7.44
39	1.8	FSa	0.200	0.100	0.080	2.50	7.16

Całość podłoża badanego obszaru budują grunty o dobrej wodoprzepuszczalności, o wartości współczynnika filtracji  $k = 6.00 - 8.12$  m/d,

Warunki hydrogeologiczne w podłożu badanego terenu ilustruje mapa geologiczno – inżynierska (załącznik 3) w skali 1:1000, będąca elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych, wymagany przez § 19. 2. pkt 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej. Na mapie tej przedstawiono obszary występowania pierwszego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 0.0 - 3.0 m p.p.t. w przedziałach co 1.0 m (kreskowania barwy niebieskiej o zróżnicowanej intensywności). Nie opracowano natomiast mapy obszarów zagrożonych podtopieniami, gdyż obszary takie nie występują na objętym niniejszą dokumentacją obszarze.

#### 4. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie rodzimych gruntów mineralnych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono trzy warstwy geotechniczne. Z uwagi na dużą ilość wykonanych wyrobisk i odległości pomiędzy nimi, oraz na charakter sedymentacji utworów morskich i wydmych, możliwa była interpolacja liniowa przedstawionych na przekrojach granic warstw geotechnicznych pomiędzy profilami poszczególnych otworów.

**WARSTWA I** to wydymowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 29\%$ . **Są to grunty o obniżonej nośności**, występują w 25 otworach (nr 5, 6, 8 – 18, 20, 21, 23, 24, 26 – 29, 31, 35, 38 i 39), budując stropowe partie podłoża do głębokości 0.7 – 6.0 m p.p.t. (w otworach nr 9, 11, 13, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 26 – 29, 31 i 38), a także liczne głębsze strefy rozluźnienia o miąższości 0.2 – 3.6 m; przy czym w pięciu otworach (nr 6, 11 – 13 i 28) piaski w-wy I zalegają w dwóch strefach. Największą miąższość piaski warstwy I osiągają w otworze nr 11,



gdzie zalegają w dwóch poziomach o miąższości 4.1 i 1.3 m. Głębokość do spągu luźnych piasków w-wy I dochodzi do 7.7 m p.p.t. (tj. rzędnej -5.80 m n.p.m.).

**WARSTWA II** to morskie i wydymowe piaski drobne (FSa), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 42\%$ . Są to grunty nośne, występują w 37 otworach (brak ich jedynie w otworach nr 2 i 7), budując przeważającą część objętej badaniami strefy; miąższość poszczególnych stref ich zalegania, których ilość w profilach poszczególnych otworów wynosi od jednej do trzech (najwięcej w otworach nr 6 i 12), waha się od 0.3 do 4.0 m (najwięcej w otworze nr 25). Piasków warstwy II nie przewiercono do głębokości 3.0 – 9.0 m p.p.t. w 27 otworach.

**WARSTWA III** to morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 67\%$ . Są to grunty nośne, w 11 otworach (nr 4, 7, 21 – 23 i 25 – 30) budują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, poniżej 2.0 – 4.4 m p.p.t. (ich strop zalega najpłycej w otworze nr 7). Miąższość piasków w-wy III wynosi ponad 0.6 – 1.6 m p.p.t.; nie przewiercono ich do głębokości 3.0 – 5.0 m p.p.t.

Ponadto w obrębie nasypów niekontrolowanych w ich partiach złożonych w przewadze z piasków wydzielono dwie kolejne warstwy:

**Warstwa Mg1** to nasypowe piaski drobne humusowe [Mg(orFSa)] z domieszkami, wilgotne, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 28\%$ . **Są to grunty o obniżonej nośności**, natrafiono na nie tylko w otworach nr 10 i 38; ich miąższość wynosi 0.7 – 1.0 m.

**Warstwa Mg2** to nasypowe piaski drobne humusowe [Mg(orFSa)] z domieszkami, wilgotne, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 37\%$ . Są to grunty nośne, budują znaczne partie nasypów w 12 otworach (nr 2 – 5, 7, 9, 11, 16, 19, 21 i 37), osiągając miąższość 0.6 – 1.7 m.

Podziałem geotechnicznym nie objęto bagiennych torfów o miąższości zaledwie 0.1 m w otworach nr 21 i 39. Są to wprawdzie grunty słabonośne, jednak wobec płytkiego zalegania i minimalnej miąższości zostaną w całości wybrane z koryta pod nawierzchnie drogowe, oraz z wykopów pod inne elementy zagospodarowania węzła przesiadkowego.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne I – XXIII, opracowane w skali 1:100/500 (załączniki 6 - 23). Na przekrojach tych przy profilu każdego z otworów przedstawiono w postaci schodkowego wykresu (cienka szara lub brązowa 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 obliczeniowe stopnia zagęszczenia rodzimych i nasypowych 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 powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej.

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

Nazwa parametru	Wa-wa I	Wa-wa II	Wa-wa III
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa
Stopień zagęszczenia $I_D$	<b>29%</b>	<b>42%</b>	<b>67%</b>
Wilgotność naturalna $W_n$ (%) dla:			
- gruntu wilgotnego	19	16	-
- gruntu nawodnionego	28	24	22
Gęstość objętościowa $\rho$ ( $t \cdot m^{-3}$ ) dla:			
- gruntu wilgotnego	1.70	1.75	-
- gruntu nawodnionego	1.85	1.90	2.00
Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)	29.39	29.99	31.26
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ (kPa)	41865	52740	84461
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)	31166	39380	62770
Współczynnik nośności $N_D$	17.21	18.39	21.29
Współczynnik nośności $N_B$	6.85	7.52	9.25

Nazwa parametru	Warstwa Mg1	Warstwa Mg2
Rodzaj gruntu	Mg(FSa)	Mg(FSa)
Stopień zagęszczenia $I_D$	<b>28%</b>	<b>37%</b>
Wilgotność naturalna $w_n$ (%)	19	16
Gęstość objętościowa $\rho$ ( $t \cdot m^{-3}$ )	1.70	1.75
Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ (°)	29.34	29.78
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ (kPa)	41093	48599
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0$ (kPa)	30575	36272
Współczynnik nośności $N_D$	17.11	17.97
Współczynnik nośności $N_B$	6.80	7.29

Warunki gruntowe w podłożu badanego terenu ilustruje mapa przydatności terenu dla obiektów budowlanych (załącznik 4) w skali 1:1000, będąca elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych, wymagany przez § 19. 2. pkt 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej. Na mapie tej przedstawiono obszary o zróżnicowanej głębokości do spągu luźnych piasków warstwy I od 1.0 do 5.0 m p.p.t. w przedziałach co 1.0 m (kreskowania barwy pomarańczowej o zróżnicowanej intensywności).

## **5. WNIOSKI**

1. W podłożu projektowanego węzła przesiadkowego ścieżki spacerowej i zjazdu na plażę na działkach nr 2/4, 6/2, 7/1,7/4, 7/5, 10, 11,12,14, 22, 44, 45/3 i 59 obręb Warszów 14 w Świnoujściu występują morskie i wydmore piaski drobne (FSa) i lokalnie bagienne torfy [Or(T)], na ogół przykryte piaszczysto – humusowymi nasypami niekontrolowanymi o miąższości 0.2 – 2.0 m.

2. Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości 0.33 – 2.44 m p.p.t., tj. na rzędnych od –0.04 do 0.02 m n.p.m.

Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu przypada o ok. 0.2 – 0.5 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach, na głębokości ok. 0.13 – 2.1 m p.p.t. i rzędnych ok. 0.2 – 0.5 m n.p.m.; stan taki może wystąpić w okresach o znacznie zwiększonej sumie opadów, zwłaszcza przy kilkudniowych silnych wiatrach z kierunków północnych, które powodują sztormowe wezbrania wód Świny i podnoszą poziom bazowy, w stosunku do którego zachodzi podziemny odpływ wód gruntowych.

3. Warunki gruntowe dla budowy na badanym terenie węzła przesiadkowego są korzystne. Bardzo cienka warstwa słabonośnych torfów występuje lokalnie w stropowych partiach podłoża, wskutek czego zostanie całkowicie usunięta w trakcie korytowania pod nawierzchnie jezdni i parkingów, a zalegające na różnych głębokościach liczne strefy rozluźnienia wydmych i morskich piasków (warstwa geotechniczna I) nie będą wpływać niekorzystnie na warunki budowy nawierzchni. jeżeli w dnie koryta wykonane zostanie wałowanie.

Budujące podłożę węzła przesiadkowego piaski drobne wskutek niskiej wartości współczynnika jednorodności uziarnienia  $C_u$  w przypadku użycia ich do wykonania nasypów lub zasypek wykopów wymagać będą dużego nakładu pracy urządzeń zagęszczających.

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

5. Niniejszą dokumentację należy przedłożyć do zatwierdzenia przez Starostę

Kamieńskiego.

## **6. Spis literatury, map i aktów prawnych uwzględnionych przy opracowaniu dokumentacji**

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych przepisów prawnych, norm państwowych i branżowych, map geologicznych, topograficznych, a także literatury:

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 kwietnia 2012, poz. 463)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej (Dz.U. z 15 grudnia 2016, poz. 2033)
3. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne
4. PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe – Część 2: Sondowania dynamiczne
5. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
6. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000, ark. Świnoujście - Międzyzdroje wraz z objaśnieniami, opr. M. Ruszała, M. Wdowiak, 1977
7. Mapa regionalizacji fizycznogeograficznej Polski. Skala 1:1 500 000. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Główny Geodeta Kraju 1994
8. Mapa topograficzna Polski. Arkusz N-33-77-B-c-1 Świnoujście Skala 1:10 000. Główny Geodeta Kraju. Warszawa 2002
9. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2011
10. Komentarz do nowych norm klasyfikacji gruntów, Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcje, Wytyczne, Poradniki nr 428/2007, Warszawa 2007
11. Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Warszawa 1982



12. Kostrzewski W.: Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania, Poznań 1998
13. Jeż. J.: Gruntoznawstwo budowlane, Poznań 2004
14. Wysokiński L.: Dokumentowanie geotechniczne na potrzeby obiektów budowlanych w gospodarce przestrzennej i infrastrukturze, Warszawa 2004

Opracował:

*mgr Marek Ober*  
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1