

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

O P I N I A

**geotechniczna do programu funkcjonalno –
użytkowego dla inwestycji p.n. „Wzmocnienie
potencjału rozwojowego wyspy Karsibór
w oparciu o cenne walory przyrodnicze
i kulturowe”; zadanie p.n.: „Zagospodarowanie
terenu przy istniejących atrakcjach turystycz-
nych; zagospodarowanie terenu byłej Straży
Pożarnej 5a” przy ul. 1-go Maja – Ogrodowej
w Świnoujściu – Karsiborze,
woj. zachodniopomorskie**

Opracował:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Marek Ober
CZŁONEK ZARZĄDU
uprawnienia geologiczne nr 070947

Współudział:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr inż. Abraham Wojciechowski
GEOTECHNIK

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Mateusz Knapski
inż. ds. geologii

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

Mateusz Rosa
GEOLOG

Szczecin, maj 2017 r.

Spis treści

T e k s t

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

Załączniki

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Profil geotechniczny otworu w skali pionowej 1:100
- 5. Karta otworu
- 6. Wyniki sondowania DPL
- 7. Wyniki sondowania DPH

I. Wstęp

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu obiektów planowanego zagospodarowania terenu po byłej Straży Pożarnej przy ul. 1-go Maja – Ogrodowej w Świnoujściu – Karsiborze. Na przedmiotowym terenie planuje się wykonanie wiaty ze stojakami na rowery, siedzisk, placu zabaw dla dzieci, oraz miejsc parkingowych dla samochodów osobowych i dla autokaru. Opinia służyć ma do programu funkcjonalno – użytkowego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2017.05.09 wykonano we wskazanym przez Biuro Projektów punkcie jeden otwór (wiercenie mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 5.0 m p.p.t., jedno sondowanie mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 1.5 m p.p.t.; oraz jedno sondowanie mechaniczną sondą udarową DPH (wg ww. norm) do głębokości 5.0 m p.p.t. (3.5 mb). Punkt otworu wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, otwór zaniwelowano do pokryw studzienek telekomunikacyjnych w ul. 1-go Maja, których rzędne podane zostały na mapie w skali 1:500. Mapa ta po pomniejszeniu do skali 1:1000 posłużyła za podkład dla dołączonej do niniejszej opinii mapy dokumentacyjnej.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wiercenia i sondowań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii. Opinię niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

II. Położenie i morfologia terenu badań

Przeznaczona pod planowane zagospodarowanie działka nr 59/1 położona jest w południowo - wschodniej części miasta Świnoujście, woj. zachodniopomorskie, we wschodniej części obszaru zabudowy dzielnicy Karsibór (dawnej wsi), w rozwidleniu ulic 1-go Maja (która graniczy z badaną działką od północy) i Ogrodowej (ulica ta biegnie wzdłuż południowo – zachodniej granicy działki). Pod względem geograficznym Karsibór położony jest na południowo – wschodnim skraju wyspy Uznam i odcięty został od niej dopiero w końcu XIX w. po przekopaniu nowego toru wodnego do szczecińskiego portu (obecny Kanał Piastowski).

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment najstarszych partii tzw. Bramy Świny, powstałej w holocenie wskutek długotrwałej akumulacyjnej działalności prądów morskich tworzących rodzaj mierzei, a następnie wód Świny, które budowały po południowej stronie mierzei w okresach wlewów wód Bałtyku do Zalewu Szczecińskiego wsteczną deltę (tzn. deltę skierowaną w głąb Zalewu, a nie w głąb morza). Piaski mierzei zostały powierzchniowo silnie zwydmione, w Karsiborze powstał szereg równoległych, wąskich wałów wydmych o przebiegu NW – SE, rozdzielonych zatorfionymi obniżeniami – deniwelacje pomiędzy dnem obniżen i grzbietami wydmy dochodzą do ok. 3 m. Badana działka położona jest na

wschodnim skraju strefy najstarszych wydymów tzw. brunatnych, na równinie deflacyjnej (tzn. równinie powstałej wskutek wywiewania piasku).

Powierzchnia działki nr 59/1 nachylona jest nieznacznie w kierunku wschodnim od ok. 1.5 do ok. 1.3 m n.p.m.; rzędna otworu wynosi 1.46 m n.p.m.

III. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanego otworu, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują holocenyjskie utwory morskie i wydymowe.

Zarówno utwory morskie, jak i wydymowe to piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), w cienkiej strefie na głębokości 1.8 – 2.1 m p.p.t. z domieszką humusu (orFSa wg PN-EN 1997-2). Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, które akumulowane były przez morskie prądy na silnie narastającej plaży mierzei, a następnie jako osady wału brzegowego. Piaski te następnie podlegały transportowi i akumulacji przez procesy eoliczne (wydymowe), co wobec krótkiej drogi transportu nie spowodowało istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. Podział podłoża na piaski morskie i wydymowe ma więc charakter orientacyjny - przyjęto, że piaski morskie zalegają poniżej rzędnej około 0.0 m n.p.m. Piaski wydymowe budują stropowe partie podłoża o miąższości 1.0 m, niżejleżących piasków morskich nie przewiercono do głębokości 5.0 m p.p.t.

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”.

Na stropie wydymowych piasków leży nasyp niekontrolowany (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.5 m, złożony z humusu piaszczystego [Mg(saOr)] przemieszanego z gruzem.

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W otworze wykonanym dla niniejszej opinii stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 0.6 m p.p.t., tj. na rzędnej 0.86 m n.p.m. Jest to poziom znacznie podwyższony w stosunku do stanu przeciętnego, w tym także do stanu przeciętnego w warunkach naturalnych, gdy wyłączona jest oddalona o 1700 m na wschód pompownia melioracyjna, wspomagająca odpływ wody z systemu rowów odwadniających wschodnią część Karsiboru do Rzeckiego Nurtu – jednego z dawnych ramion Świny w obrębie wstecznej delty. Przyczyną podwyższenia poziomu wody o ok. 0.5 m w stosunku do naturalnego stanu przeciętnego i o ok. 0.8 m wobec stanu przeciętnego podczas pracy pompowni, były intensywne opady deszczu, które miały miejsce w drugiej połowie kwietnia i na początku maja b.r.

Maksymalny poziom wody gruntowej, mogący wystąpić podczas roztopów grubej pokrywy śnieżnej, oraz szczególnie intensywnych opadów deszczu, przy wyłączonej przez dłuższy czas pompowni, przypada jeszcze ok. 0.2 m powyżej stanu stwierdzonego w otworze, na głębokości ok. 0.4 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.1 m n.p.m.

Do obliczeń ew. odwodnień wykopów pod uzbrojenie terenu należy dla morskich i wydmych piasków drobnych przyjąć wartość współczynnika filtracji $k = 8.0 \text{ m/d}$.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

WARSTWA I to wydmyne piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 30\%$. Są to grunty o **obniżonej nośności**, budują stropowe partie rodzimego podłoża (a tym samym utworów wydmych) do głębokości 1.1 m p.p.t.; ich miąższość wynosi 0.6 m.

WARSTWA II to morskie i wydmyne piaski drobne (FSa), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 44\%$. Są to grunty nośne, budują głębsze partie utworów wydmych, oraz stropowe partie utworów morskich o łącznej miąższości 1.4 m, sięgając głębokości 2.5 m p.p.t.

WARSTWA III to morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 67\%$. Są to grunty nośne, budują głębsze partie utworów morskich, poniżej 2.5 m p.p.t.; nie przewiercono ich do głębokości 5.0 m p.p.t.

Z powyższego podziału geotechnicznego wyłączono nasyp niekontrolowany (Mg) o miąższości 0.5 m, leżący na rodzimych piaskach warstwy I. Nasyp jest gruntem wysoce niejednorodnym, nieskonsolidowanym i o znacznej zawartości części organicznych, wskutek czego nie może stanowić podłoża budowlanego, nawet dla lekkich nawierzchni drogowych.

Kolejność zalegania warstw ilustruje załączony profil geotechniczny otworu w skali pionowej 1:100 (załącznik 4).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków wyprowadzono z wyników sondowań DPL i DPH, 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 poniższej tabeli parametrów geotechnicznych 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).

Nazwa parametru	Wa-wa I	Wa-wa II	Wa-wa III
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa
Stopień zagęszczenia I_D	30%	44%	67%
Wilgotność naturalna W_n (%) dla:			
- gruntu wilgotnego	19	-	-
- gruntu nawodnionego	28	24	22
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$) dla:			
- gruntu wilgotnego	1.70	-	-
- gruntu nawodnionego	1.85	1.90	2.00
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.42	30.13	31.25
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	42337	55510	84314
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	31526	41449	62663
Współczynnik nośności N_D	17.27	18.68	21.28
Współczynnik nośności N_B	6.89	7.70	9.24

VI. WNIOSKI

1. W podłożu obiektów planowanych w ramach zagospodarowania terenu byłej straży pożarnej na działce nr 59/1 przy ul. 1-go Maja – Ogrodowej w Świnoujściu – Karsiborze występują wydmy i morskie piaski drobne (FSa), przykryte humusowo – gruzowym nasypem niekontrolowanym (Mg) o miąższości 0.5 m.

2. Woda gruntowa o zwierciadle swobodnym stabilizuje się głębokości 0.6 m p.p.t., tj. na rzędnej 0.86 m n.p.m. Jest to poziom znacznie podwyższony w stosunku do stanu przeciętnego, o ok. 0.5 m w warunkach naturalnych i o ok. 0.8 m przy pracy pompowni melioracyjnej. Maksymalny poziom wody gruntowej, mogący wystąpić podczas roztopów grubej pokrywy śnieżnej, oraz szczególnie intensywnych opadów deszczu, przy wyłączonej przez dłuższy czas pompowni, przypada jeszcze ok. 0.2 m powyżej stanu stwierdzonego w otworze, na głębokości ok. 0.4 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.1 m n.p.m.

Warunki wodne są wobec powyższego korzystne dla budowy i eksploatacji planowanego zagospodarowania.

3. Warunki gruntowe także są korzystne. Poniżej cienkiej pokrywy nasypów podłoże budują grunty nośne (warstwy II – III), tylko w partii stropowej do

głębokości 1.1 m p.p.t. grunty o nośności wprawdzie obniżonej, jednak wystarczającej dla posadowienia wiat i siedzisk, oraz nawierzchni miejsc postojowych.

W obliczeniach statycznych należy uwzględnić najbardziej niekorzystny przypadek stanu wody gruntowej, tj. przesycenie wodą podłoża do rzędnej 1.1 m n.p.m.

4. Warunki gruntowe są korzystne także dla budowy nawierzchni dróg i parkingów, ponieważ całość rodzimego podłoża budują grunty niewysadzinowe.

Pomimo tego, że rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w dnia 17 lutego 2015 r. (DZ. U. 2015 poz. 329) zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (pierwotne rozporządzenie wydane zostało w dniu 2 marca 1999 r.) zniósł załącznik nr 4 do pierwotnej wersji rozporządzenia w tej sprawie, to jednak grupy nośności podłoża wg pierwotnej wersji rozporządzenia, oraz klasyfikacja warunków wodnych, obowiązują nadal w wydanym przez GDDKiA opracowaniu „*Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, wersja 11.03.2013*”.

Wobec powyższego warunki wodne w podłożu projektowanego parkingu są złe w świetle ww. klasyfikacji, jednak niewysadzinowe podłoże zaliczyć należy do grupy nośności G1.

5. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowane elementy zagospodarowania terenu będą obiektami należącymi do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.

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

Opracował:

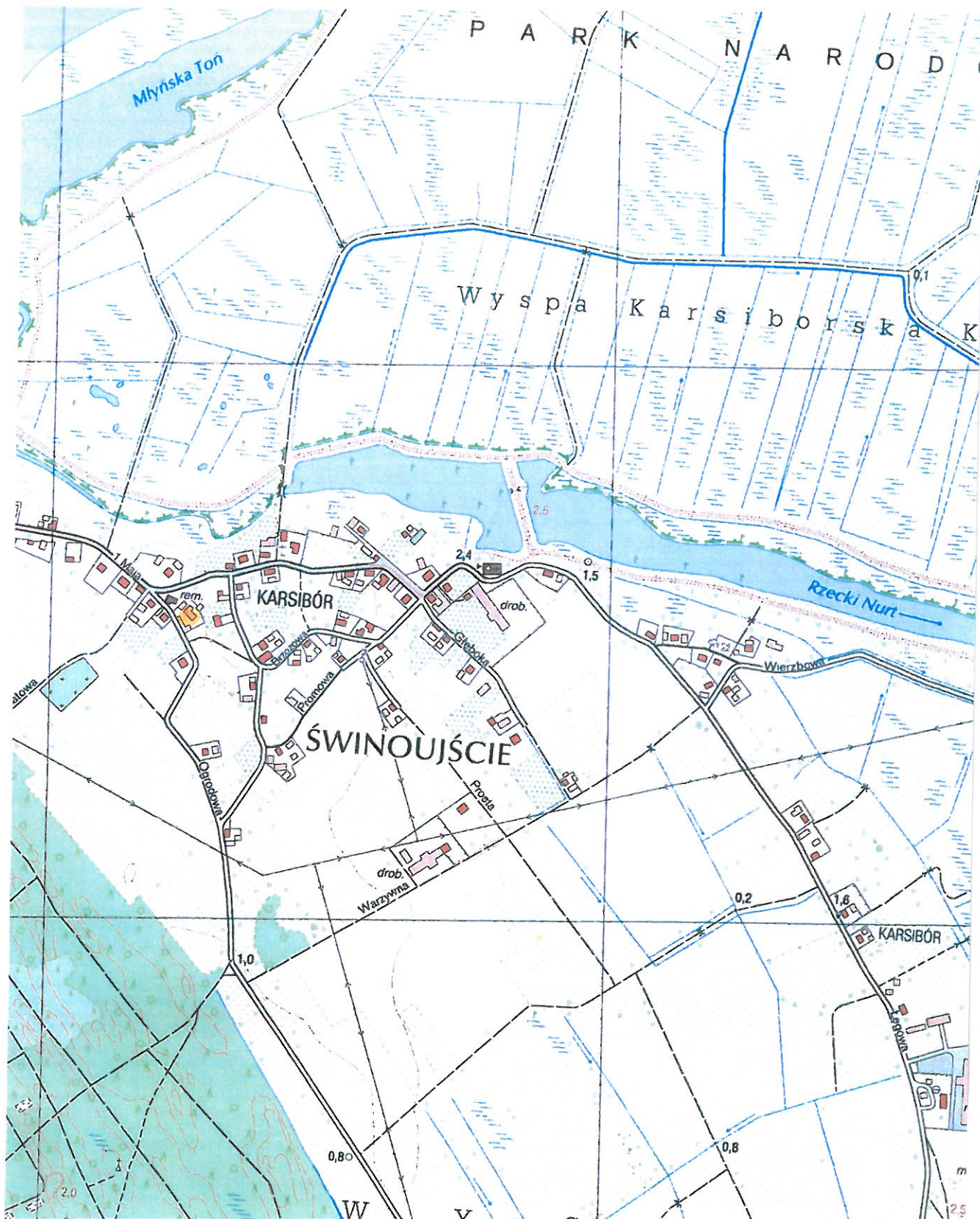
mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

TEMAT: Świnoujście - Karsibór, zagospodarowanie terenu byłej Straży Pożarnej

PLAN ORIENTACYJNY

wg mapy w skali 1:10000



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

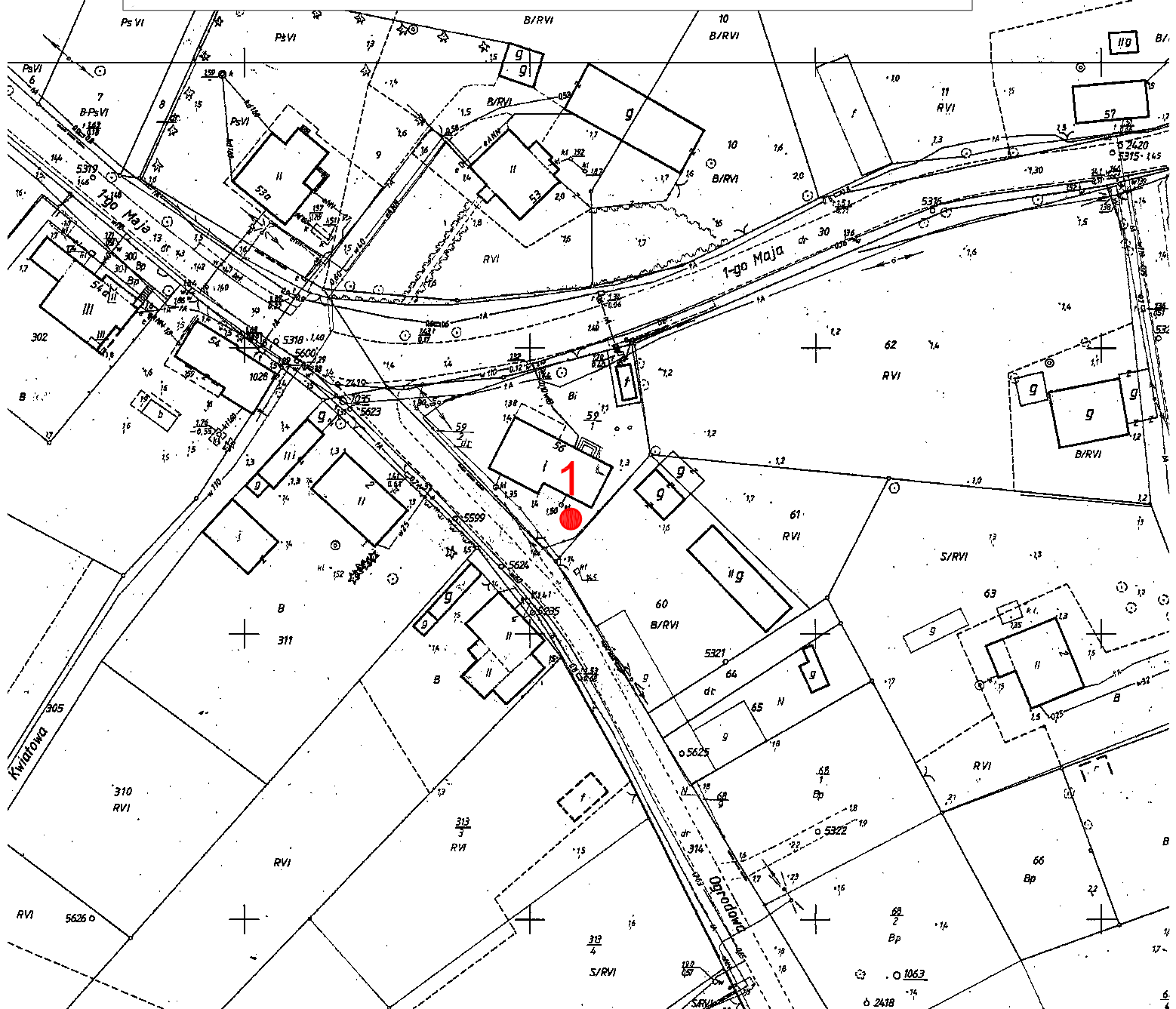
Załącznik 2

377
Wm

TEMAT: Świnoujście - Karsibór,
zagospodarowanie terenu byłej Straży Pożarnej

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:1000



LEGENDA

1

miejsce i numer otworu wiertniczego
wraz z sondowaniem DPL/DPH

—

linia przekroju geotechnicznego

Opracował:

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I W PROFILACH GEOTECHNICZNYCH OTWORÓW

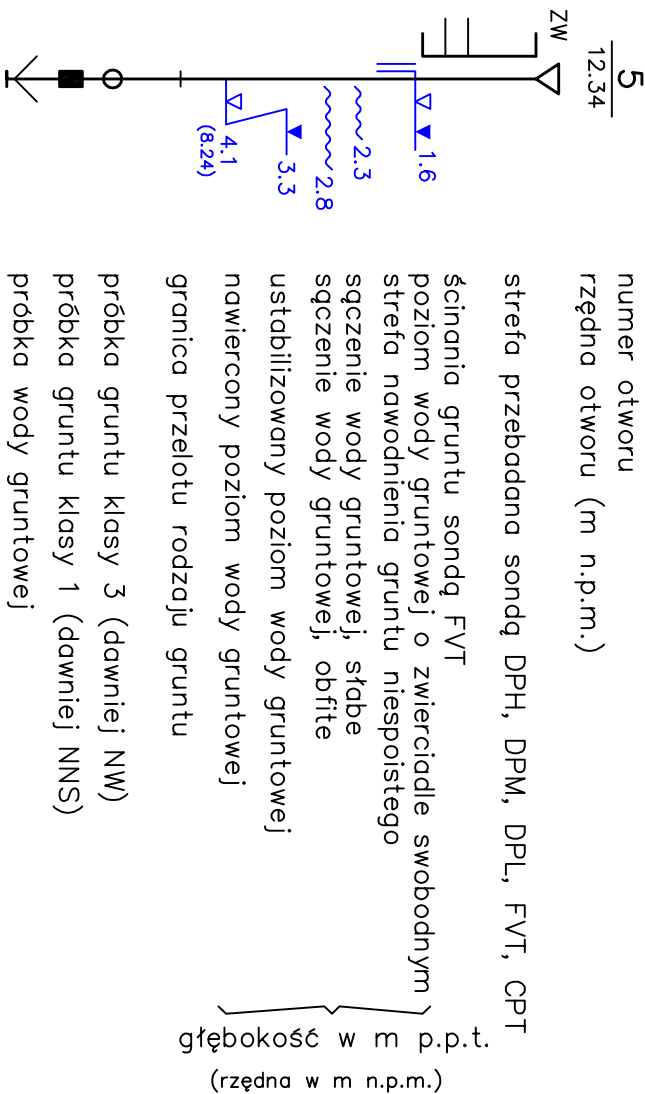
SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW wg normy PN–EN 1997–2
po prawej stronie opisów gruntów podano stosowane dotąd symbole wg PN–86/B–02480

OZNACZENIA OTWORÓW (WIERCEŃ I SONDOWAŃ RKS)

Mg	grunty antropogeniczne, nasypowe (nN, nB) nasypy kulturowe – KMg	saCl	głina piaszczysta (Gp)
Or	grunty organiczne (ogólnie, w nawiasie rodzaj gruntu, np torf, namuł organiczny, itp.)	saclSi	głina pylasta (Gr)
		saSiCl	głina ilasta (Gz)
saOr	humus piaszczysty (HPd)	clSiSa	piasek gliniasty (Pg)
Bo	głazy (K)	Si	pył (Tt)
Co	głaziki (KO)	saSi	pył piaszczysty (Ttp)
Gr	żwir (Z)	clSi	pył ilasty
CGr	żwir gruby	Cl	it (I)
MGr	żwir średni	siCl	it pylasty (It)

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTÓW

saGr	żwir piaszczysty	//	przewarstwienia (wkładki)
grSa	pospółka (Po)	()	określenia uzupełniające: skład nasypu, rodzaj gruntów organicznych, itp.
siGr	żwir pylasty		
clGr	żwir ilasty (Żg)		
CSa	piasek grubý (Pr)		INNE OZNACZENIA
MSa	piasek średni (Ps)	ID	stopień zagęszczenia (%)
FSa	piasek drobny (Pd)	IC	wskaznik konsystencji IC=(1–IL)
siSa	piasek pylasty (Ptt)	I	numer warstwy geotechnicznej
siClSa	piasek pylasto – ilasty (piasek gliniasty, Pg)	NW	kierunek przebiegu przekroju



numer otworu
rzędna otworu (m n.p.m.)
strefa przebadana sondą DPH, DPM, DPL, FVT, CPT
ścianina gruntu sondą FVT
poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym
strefa nawodnienia gruntu niespoistego
ścężenie wody gruntowej, słabe
ścężenie wody gruntowej, obfite
ustabilizowany poziom wody gruntowej
nawiercony poziom wody gruntowej
granica przelotu rodzaju gruntu
próbka gruntu klasy 3 (dawniej NW)
próbka gruntu klasy 1 (dawniej NNS)
próbka wody gruntowej

ZASADY OPISU GRUNTÓW WG PN–EN 1997–2

Podstawą opisu gruntów jest zawartość poszczególnych frakcji, których symbole pochodzą od pierwszych liter nazw w języku angielskim:

- Gr – żwir (gravel)
- Sa – piasek (sand)
- Si – pył (silt)
- Cl – it (clay)

Dla piasków i żwirów stosuje się dodatkowe rozróżnienie na trzy klasy:

- F – drobny (fine)
- M – średni (medium)
- C – grubý (coarse)

W gruntach złożonych z ziaren różnych frakcji nazwa frakcji zasadniczej rozpoczynana jest dużą literą; poszczególne frakcje podawane są kolejno od lewej do prawej stosownie do ich rosnącego udziału w gruncie:

domieszka_mniejsza_domieszka_większa_frakcja_zasadnicza – np. saclSi

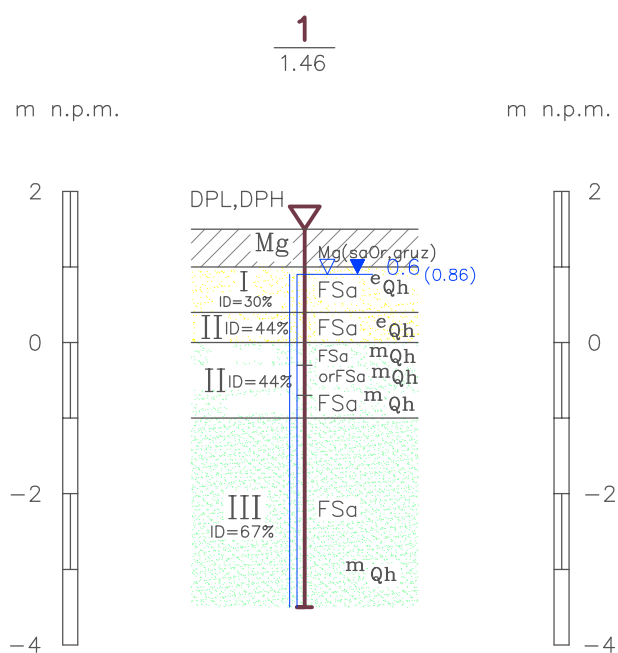
Grunty, które na podstawie ich uziarnienia określić można jako grunty “na pograniczu” dwóch różnych rodzajów, opisać można poprzez podanie obu symboli, połączonych ukośnikiem, np. clSa/saCl

W nawiasach podaje się określenia uzupełniające, np. skład gruntów nasypowych, lub rozróżnienie gruntów organicznych

TEMAT: Świnoujście-Karsibór, zagospodarowanie terenu byłej Straży Pożarnej

PROFIL GEOTECHNICZNY

SKALA PIONOWA 1:100



Opracował:



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

KARTA OTWORÓW

Załącznik 5

TEMAT: Świnoujście - Karsibór, zagospodarowanie terenu byłej Straży Pożarnej

Nr otworu: 1

Rzędna: 1.46

Głębokość (m p.p.t.) 5.0

Data: 2017.05.09

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Sondowanie: DPL do 1.5, DPH 1.5 - 5.0 m

Głębokość przejawów wody gruntowej	Głębokość spągu warstwy	Miąższość warstwy	Profil litologiczny i geneza gruntu	Opis gruntu	Wilgotność	Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	Głębokość i rodzaj pobranych prób
0.0								
▼ 0.6 (0.86)	0.5	0.5	Mg	Nasyp – humus piaszczysty z gruzem, czarny	w.			
-1.0	1.1	0.6	^e Qh	Piasek drobny, żółty, wydmowy	w./n.	I	ln.	
	1.5	0.4	^e Qh	Piasek drobny, żółty, wydmowy	n.	II	szg.	
	1.8	0.3	^m Qh	Piasek drobny, szary, morski	n.	II	szg.	
-2.0	2.1	0.3	^m Qh	Piasek drobny humusowy, szary, morski	n.	II	szg.	
	2.5	0.4	^m Qh	Piasek drobny, szary, morski	n.	II	szg.	
-3.0								
-4.0			^m Qh	Piasek drobny, szary, morski	n.	III	zag.	
-5.0	5.0	2.5						

Temat: Świnoujście-Karsibór, zagospodarowanie terenu byłej Straży Pożarnej				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 1				
Rzędna 1,46 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderzeń N10	Wartość ID	ID średnie
0,1	Mg	2		
0,2		3		
0,3		3		
0,4		4		
0,5		3		
0,6	FSa	4	0,307	
0,7	zw. wody	3	0,320	
0,8		3	0,320	
0,9		4	0,348	
1,0		4	0,348	
1,1		4	0,348	0,332
1,2	FSa	7	0,404	
1,3		9	0,429	
1,4		11	0,450	
1,5		12	0,458	0,435

Wyniki sondowania DPH przy otworze nr 1				
Rzędna 1,46 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
1,6	FSa	4	0,459	
1,7		4	0,459	
1,8		5	0,496	
1,9		5	0,496	
2,0		6	0,526	
2,1		5	0,496	
2,2		6	0,526	
2,3		6	0,526	
2,4		7	0,551	
2,5		9	0,593	0,513
2,6	FSa	15	0,677	
2,7		19	0,716	
2,8		19	0,716	
2,9		20	0,724	
3,0		20	0,724	
3,1		20	0,724	
3,2		21	0,732	
3,3		21	0,732	
3,4		22	0,740	
3,5		23	0,747	
3,6		22	0,740	
3,7		22	0,740	
3,8		23	0,747	
3,9		23	0,747	
4,0		24	0,754	
4,1		24	0,754	
4,2		25	0,761	
4,3		26	0,768	
4,4		26	0,768	
4,5		25	0,761	
4,6		26	0,768	
4,7		26	0,768	
4,8		25	0,761	
4,9		26	0,768	
5,0		27	0,774	0,745