

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
badan podłoża gruntowego do projektu
budowlanego sieci wodociągowej w ul.
Seledynowej
w Szczecinie - Podjuchach,
woj. zachodniopomorskie

Opracował:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Marek Ober
CZŁONEK ZARZĄDU
uprawnienia geologiczne nr 070947

Szczecin, styczeń 2018

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 1:500 (2 ark.)
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekroje geotechniczne I – II w skali 1:100/1000
- 5-6. Karty otworów (2 ark.)
- 7. Wyniki sondowań DPL
- 8-10. Wyniki sondowań FVT (3 ark.)
- 11. Obliczenia wytrzymałości na ścinanie $T_{\max}$ dla warstwy III
- 12. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów spoistych
- 13. Wyniki analizy uziarnienia

I. W s t ę p

Celem niniejszej dokumentacji jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu przebudowywanej sieci wodociągowej w ulicy Seledynowej w Szczecinie – Podjuchach, o całkowitej długości ok. 375 m.

Inwestycja obejmuje dwa oddzielne odcinki, oddalone od siebie o ok 140 m, w których przewidziano następujące czynności:

Odcinek I – przebudowa wodociągu rozbiornego dn250-200 wraz z przyłączami do budynków.

Odcinek II – przebudowa wodociągu rozbiornego dn200-150.

Wodociągi oraz przyłącza w zakresie średnic 250-80 mm zaprojektowano z rur z żeliwa sferoidalnego klasy min. C40 o połączeniach kielichowych blokowanych z uszczelką gumową oraz systemem blokującym zachowujących pełną szczelność przy ciśnieniu roboczym min. 16 bar Wewnętrzna wykładzina rur cementowa z kielichami cynkowanymi od wewnątrz. Zewnętrzna powierzchnia rur pokryta aktywną warstwą stopu cynku z glinem (Zn-Al). Warstwę wykończeniową stanowi powłoka półprzezroczysta z lakieru akrylowego lub epoksydowe. Kształtki kielichowe i kołnierze wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego, w tym kształtki kielichowe z połączeniami blokowanymi oraz ciśnieniem roboczym takim jak w rurach. Przyłącza wodociągowe o średnicy 63 mm wykonane z rur PE100-RC SDR17 PN10. Odejsia przyłączy średnicy 63 mm zaprojektowane przy użyciu opasek uniwersalnych oraz trójników redukcyjnych dla przyłączy średnicy 80 mm. Przejścia poprzeczne wodociągów pod ciepłociągami w betonowych kanałach ciepłowniczych zaprojektowano w stalowych rurach ochronnych

Na całej długości projektowanego wodociągu przewiduje się wykonanie wykopów (częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie), które to będą mieć ściany pionowe umocnione.

Projekt inwestycji obejmuje ponadto wykonanie 4 szt. hydrantów p.poż nadziemnych oraz 1 szt. hydrantu podziemnego w celach eksploatacyjnych.

Dokumentacja niniejsza służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2017.10.27 wykonano we wskazanym przez Biuro Projektów punktach 5 otworów (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 2.5 – 3.0 m p.p.t. (12.5 mb), 5 sondowań sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do takiej samej głębokości (11.0 mb) wraz z 20 ścinaniami gruntów spoistych, oraz 1 sondowanie mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do

głębokości 3.0 m p.p.t. (1.5 mb). Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, oraz zanielowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych znajdujących się w ulicy Seledynowej, których rzędne podane zostały na mapie do celów projektowych w skali 1:500.

Z podłoża badanego terenu pobrano metodą B wg PN-EN 1997-2 do badań laboratoryjnych 3 próbki gruntów, w tym dwie próbki gruntów spoistych i jedną próbkę piasku – były to próbki klasy 3 wg kryteriów ww. normy. W laboratorium dla próbek gruntów spoistych oznaczono wilgotność naturalną i granice konsystencji; dla próbki piasku wykonano analizę sitową. Badanie laboratoryjne prowadzono stosownie do zaleceń normy PN-EN 1997-2.

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

II. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren – dwa odcinki ulicy Seledynowej – położony jest we wschodniej części miasta Szczecin, woj. zachodniopomorskie, w centralnej części osiedla Klęskowo.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest na północnym zboczu Wzgórz Bukowych. Wzgórza to starsza morena czołowa spiętrzona, przekształcona następnie przez łądogłód ostatniego zlodowacenia, osiagająca w oddalonej o ok. 1.5 km na południe kulminacji (wzgórzu o nazwie Bukowiec) rzędną 148.4 m n.p.m. Wzgórza Bukowe tworzą silnie rozczłonkowany przez doliny erozyjne i wytopiska ciąg wzniesień o szerokości ok. 5.5 km i długości ok. 13 km, biegnący z WNW ku ESE od doliny dolnej Odry do doliny rzeki Płoni. Ulica Seledynowa przebiega po nierozczłonkowanym fragmencie stoku, pomiędzy dwiema dużymi dolinami. Naturalna rzeźba terenu została w tym rejonie przekształcona podczas realizacji pobliskiej zabudowy wielorodzinnej, gdy w otoczeniu budynków uformowano na nachylonym na północny zachód zboczu szereg sztucznych tarasów. Rzędne wykonanych otworów wahają się od 43.40 m n.p.m. (otwór nr 5), do 49.51 m n.p.m. (otw. nr 2); deniwelacja pomiędzy otworami na całym objętym badaniami terenie wynosi 6.21 m.

III. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstocenyjskie utwory zwałowe; a także współczesne osady antropogeniczne (nasypy niekontrolowane).

Utwory zwałowe wykształcone są jako dwie odmienne pod względem geomorfologicznym serie – zwałowe grunty niespoiste i grunty spoiste.

Zwałowe grunty niespoiste to piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), budujące śródglinowe warstwy o miąższości 0.3 m w profilu otworu nr 4 (1.4 – 1.7 m p.p.t.), oraz ponad 1.3 m (nieprzewiercone do 3.0 m p.p.t.) w otworze nr 2.

Zdecydowanie przeważające w objętej badaniami strefie zwałowe grunty spoiste to piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), lokalnie przewarstwione pyłem (clsiSa//Si wg PN-EN 1997-2). W otworach nr 1, 3 i 5 budują one cały profil gruntów rodzimych, natomiast w otworach nr 2 i 4 zalegają łącznie z warstwami zwałowych piasków drobnych. Zwałowych piasków gliniastych nie przewiercono w otworach nr 1 i 3 – 5 do głębokości 2.0 – 2.5 m p.p.t.

Na stropie gruntów rodzimych leżą nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.3 – 1.1 m (najwięcej w otworze nr 5), złożone w przewodzie z humusu ilastego [Mg(clOr)], niekiedy przemieszanego z gruzem lub żużlem. W otworze nr 5 nasypy zbudowane są z piasku gliniastego przemieszanego z gruzem.

IV. Charakterystyka warunków wodnych

Jedynym przejawem wody gruntowej zaobserwowanym w wykonanych otworach było słabe sączenie śródglinowe w otworze nr 1 na głębokości 1.4 m p.p.t.; tj. na rzędnej 47.92 m n.p.m.

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów deszczu krótkotrwale sączenia wody infiltracyjnej mogą pojawiać się w stropowych partiach podłoża.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże projektowanych wodociągów wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

WARSTWA I to zwałowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), oraz piaski drobne przewarstwione pyłem (FSa//Si wg PN-EN 1997-2), wilgotne, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 39\%$. Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie podłoża w profilu otworu nr 2 zalegając poniżej 1.7 m p.p.t., oraz śródglinowe przewarstwienie o miąższości zaledwie 0.3 m w otworze nr 4 (1.4 – 1.7 m p.p.t.).

WARSTWA II to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie plastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.52$. Są to grunty o znacznie obniżonej nośności, budują najpłytsze partie rodzimego podłoża w profilu otworu nr 1, do głębokości 1.7 m p.p.t.

WARSTWA III to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa), wilgotne, w stanie

twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.80$. Są to grunty nośne, budują przeważającą część objętej badaniami strefy, ich strop zalega na głębokości 0.3 – 1.7 m p.p.t. W otworach nr 1 i 3 – 5 piasków gliniastych warstwy III nie przewiercono do głębokości 2.0 – 2.5 m p.p.t.

Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypy niekontrolowane o miąższości 0.3 – 1.1 m, oznaczając je na przekroju geotechnicznym symbolem Mg.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych I – II w skali 1:100/1000 (załącznik 4).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowań DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości obliczeniowe stopnia plastyczności gruntów spoistych wyprowadzono z wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT, badań laboratoryjnych, a także z wyników analizy makroskopowej.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach 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, przy uwzględnieniu symbolu konsolidacji B dla warstw II - III)

Nazwa parametru	Warstwa I	Warstwa II	Warstwa III
Rodzaj gruntu	FSa	clsiSa	clsiSa
Stopień zagęszczenia I_D	39%	-	-
Wskaźnik konsystencji I_C	-	0.52	0.80
Wilgotność naturalna w_n (%)	16	16	13
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$)	1.75	2.10	2.15
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29.89	13.88	18.64
Spójność c_u (kPa)	-	23.69	32.29
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 (kPa)	50676	22020	38822
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	37833	16735	29505
Współczynnik nośności N_D	18.18	3.55	5.61
Współczynnik nośności N_B	7.41	0.47	1.17
Współczynnik nośności N_C	-	10.30	13.63

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanej sieci wodociągowej w ul. Seledynowej w Szczecinie – Podjuchach występują zwałowe piaski gliniaste (clsiSa), z lokalnymi warstwami piasków drobnych (FSa). Na gruntach rodzimych leży pokrywa warstwa nasypów niekontrolowanych (Mg) o miąższości 0.3 – 1.1 m.

2. Warunki wodne są korzystne dla budowy projektowanej sieci wodociągowej. W wykonanych dla niniejszej dokumentacji otworach jedynym przejawem wody gruntowej było słabe sączenie śródglinowe w obrębie zwałowych piasków gliniastych w profilu otworu nr 1 na głębokości 1.4 m p.p.t.; tj. na rzędnej 47.92 m n.p.m.

W okresach roztopów i długotrwałych, intensywnych opadów deszczu krótkotrwałe sączenia wody infiltracyjnej mogą pojawiać się w stropowych partiach podłoża.

3. Warunki gruntowe są generalnie korzystne, jedynie w otworze nr 1 do głębokości 1.7 m p.p.t. zalegają mocno uplastycznione grunty warstwy II. W pozostałych otworach całość rodzimego podłoża stanowią nośne grunty warstw I i III.

W wykopie pod wodociąg w rejonie otworu nr 1, gdzie do głębokości 1.7 m p.p.t. zalegają plastyczne grunty warstwy II, należy przewidzieć ich wymianę na podsypkę piaskową.

Całość wydobytych z wykopu gruntów nie będzie nadawać się na zasypki wodociągu.

4. 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) projektowany wodociąg będzie z racji zagłębienia obiektem drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.

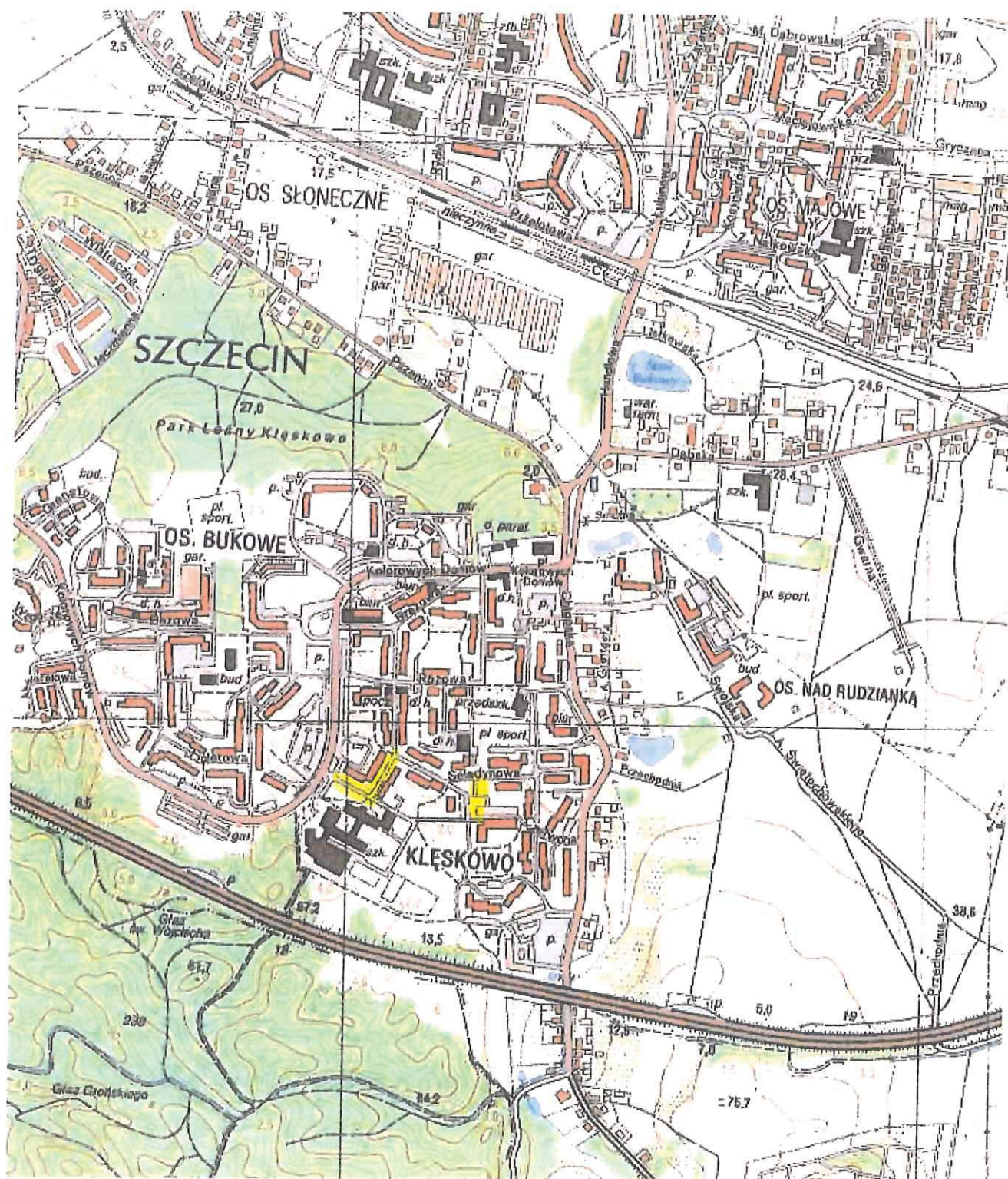
5. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

Opracował:

wg mapy w skali 1:10000

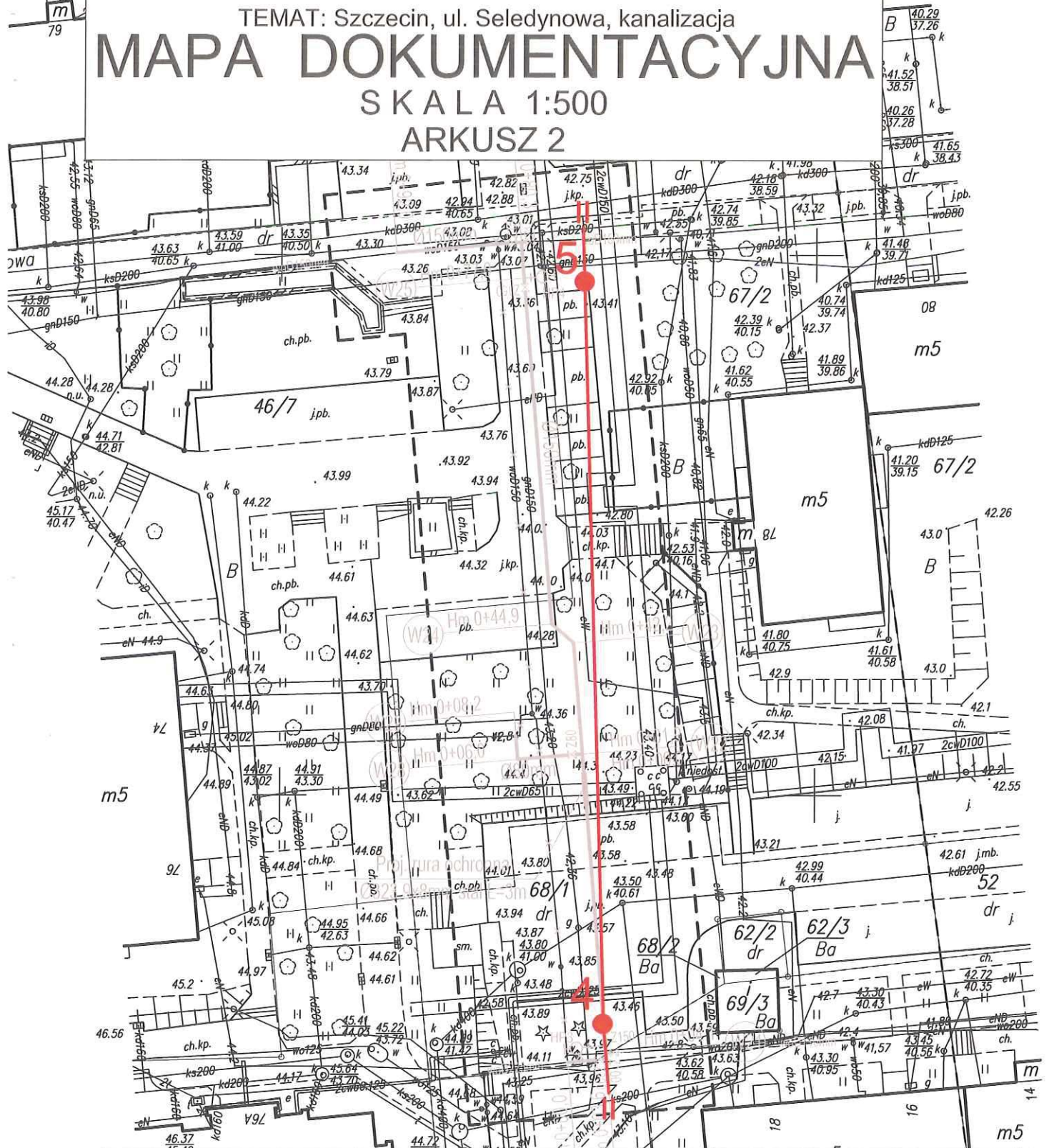


1

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:500

ARKUSZ 2



Opracował:

- 1 miejsce i numer otworu wiertniczego wraz z sondowaniem DPL/FVT
- I linia i numer przekroju geotechnicznego

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr inż. Abraham Wojciechowski
GEOTECHNIK

O B J A Ś N I E N I A

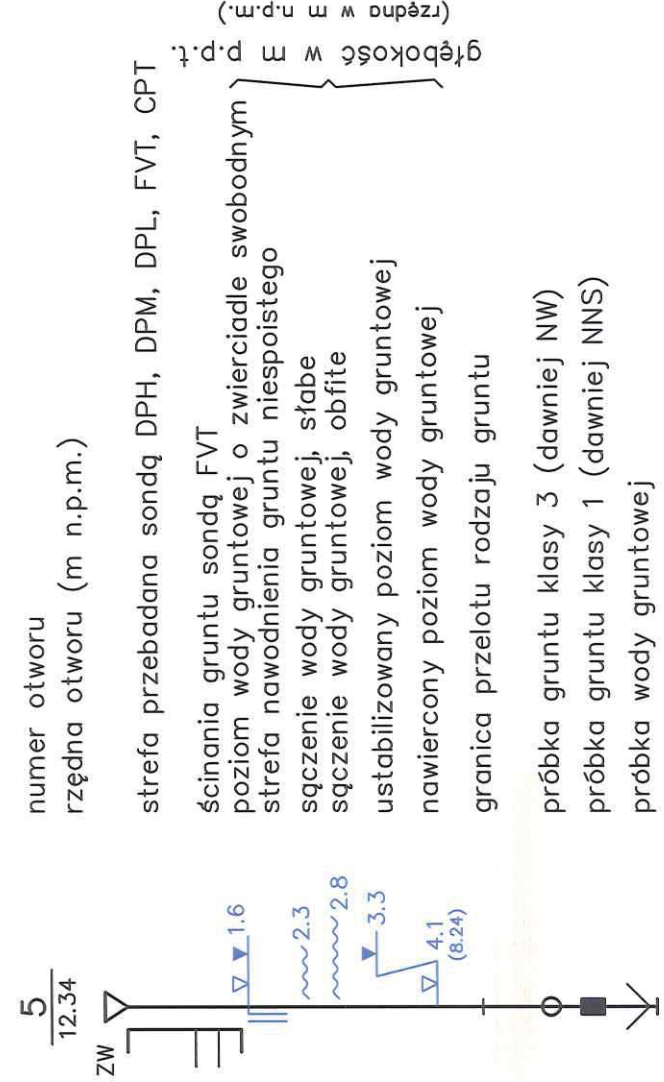
SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

I W PROFILACH GEOTECHNICZNYCH OTWORÓW

SYMBOLS GEOTECHNICAL SOILS according to standards PN-EN 1997-2
after the right side of the descriptions of soils given according to symbols according to PN-86/B-02480

Mg	grunty antropogeniczne, nasypowe (nN, nB) nasypy kulturowe – KMg	saCl	gliny piaszczyste (Gp)
Or	grunty organiczne (ogólnie, w nawiasie rodzaj gruntu, np torf, namuł organiczny, itp.)	saclSi	gliny pyłaste (Gπ)
		saSiCl	gliny ilaste (Gz)
saOr	humus piaszczysty (HPd)	clSiSa	piasek gliniasty (Pg)
Bo	głazy (K)	Si	pył (Π)
Co	głaziki (KO)	saSi	pył piaszczysty (Πp)
Gr	żwir (Ż)	clSi	pył ilasty
CGr	żwir gruby	Cl	ił (I)
MGr	żwir średni	siCl	ił pyłasty (Im)
FGr	żwir drobny	ZNAMKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW	
saGr	żwir piaszczysty	//	przewarstwienia (wkładki)
grSa	pospółka (Po)	()	określenia uzupełniające: skład nasy- pu, rodzaj gruntów organicznych, itp.
siGr	żwir pyłasty	INNE OZNACZENIA	
clGr	żwir ilasty (Żg)	ID	stopień zagęszczenia (%)
CSa	piasek gruby (Pr)	IC	wskaźnik konsystencji IC=(1-IL)
MSa	piasek średni (Ps)	I	numer warstwy geotechnicznej
FSa	piasek drobny (Pd)	NW	kierunek przebiegu przekroju
siSa	piasek pyłasty (Pπ)		
siClSa	piasek pyłasto – ilasty (piasek gliniasty, Pg)		

OZNACZENIA OTWORÓW (WIERCEŃ I SONDOWAŃ RKS)



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 - ił (clay)

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

- F - drobny (fine)
- M - średni (medium)
- C - gruby (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_wieksza_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

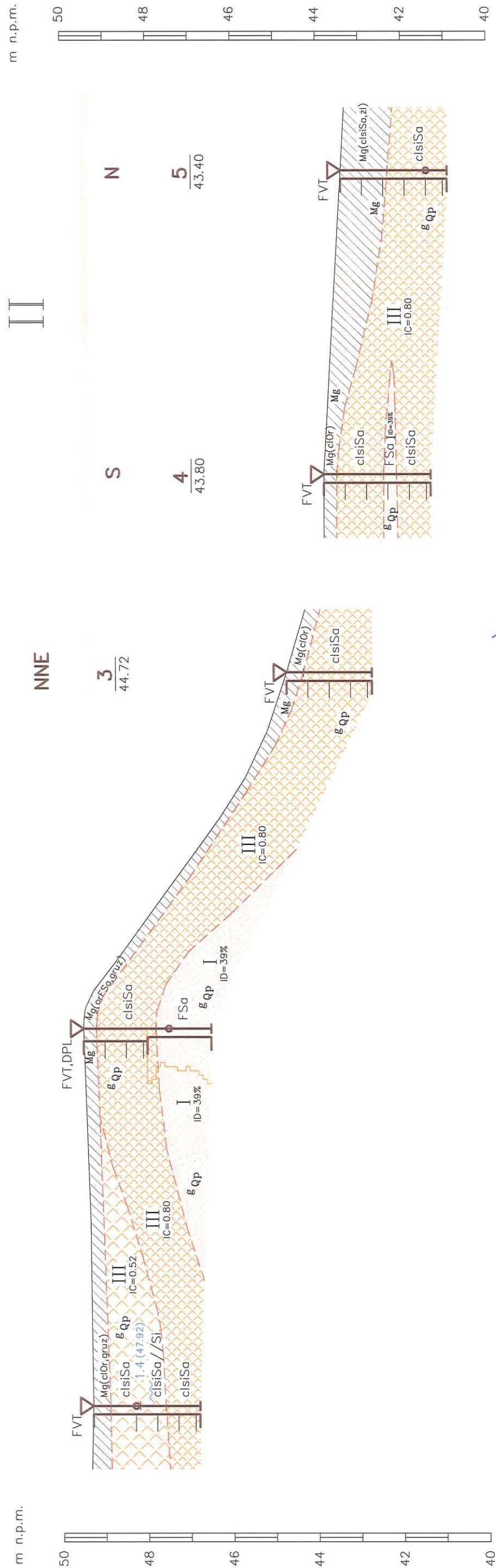
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

S K A L A 1:100/1000

I

WNW ESE/SSW

1 49.32
2 49.51



Opracował:
BARG-ARTGEO Sp. z o.o.
mgr Mateusz Knapowski
inż. ds. geologii
Uprawnienia geologiczne Nr XIII-003 DOL

Chmielewskiego 13 70-028 Szczecin					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO			Zał.Nr: 5		
					Profil numer 1			Wiertnica: WSG-W		
Rejon: ul.Seledynowa Miejscowość: Szczecin Gmina: Szczecin Województwo: zachodniopomorskie					Wiercenie: BARG-ARTGEO SP. Z O.O. Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski			System wiercenia: mechaniczny obrotowy		
								Rzędna: 49.32 m n.p.m.		
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2017-10-27
Skala [m]	Zwierciadło wody	Przelot [m]	GENEZA	Profil	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
-1.0 -2.0	 1.40		Mg		Nasyp - humus ilasty z gruzem, czarny	Mg(clOr, gruz)	II	w	pl	
		0.4	gQp		Piasek gliniasty, brązowy	clsiSa				
		1.1			Piasek gliniasty przewarstwiony pyłem, brązowy	clsiSa//Si				
		1.7			Piasek gliniasty, brązowy	clsiSa	III		tpl	
		2.5								
Profil numer 2 Rzędna: 49.51 m n.p.m. Data: 2017-10-27										
-1.0 -2.0 -3.0			Mg		Nasyp - piasek drobny humusowy z żużlem, ciemnoszary	Mg(orFSa, żużel)	III	w	tpl	
		0.3	gQp		Piasek gliniasty, brązowy	clsiSa				
		1.7			Piasek drobny, żółty	FSa	I		szg	
		3.0								
Profil numer 3 Rzędna: 44.72 m n.p.m. Data: 2017-10-27										
-1.0 -2.0			Mg		Nasyp - humus ilasty z gruzem, ciemnoszary	Mg(clOr,gruz)	III	w	tpl	
		0.4	gQp		Piasek gliniasty, brązowy	clsiSa				
		2.0								
Profil numer 4 Rzędna: 43.80 m n.p.m. Data: 2017-10-27										
-1.0 -2.0			Mg		Nasyp - humus ilasty, ciemnoszary	Mg(clOr)	III	w	tpl	
		0.3	gQp		Piasek gliniasty, brązowy	clsiSa				
		1.4			Piasek drobny, żółty	FSa	I		szg	
		1.7			Piasek gliniasty, brązowy	clsiSa	III		tpl	
		2.5								

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

Chmielewskiego 13 70-028 Szczecin					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 5			Zał.Nr: 6	
Rejon: ul.Seledynowa Miejscowość: Szczecin Gmina: Szczecin Województwo: zachodniopomorskie					Wiercenie: BARG-ARTGEO SP. Z O.O. Dozór geol.: mgr Mateusz Knapski			System wiercenia: mechaniczny obrotowy	
								Rzędna: 43.80 m n.p.m.	
								Skala 1 : 100	Data wiercenia: 2017-10-27
Skala [m]	Zwierciadło wody	Przelot [m]	GENEZA	Profil	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-1.0 -2.0			Mg		Nasyp - piasek gliniasty z żużlem, ciemnobrązowy	Mg(cłsiSa,żużel)		w	pl
		1.1	gQp		Piasek gliniasty, brunatny	clsıSa	III		tpl
		2.5							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

Temat: Szczecin, ul. Seledynowa, kanalizacja				
Wyniki sondowania DPL przy otworze nr 2				
Rzędna 49,51 m n.p.m.				
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ilość uderów N10	Wartość ID	ID średnie
1,6	clsiSa	13		
1,7		12		
1,8	FSa	9	0,429	
1,9		8	0,418	
2,0		9	0,429	
2,1		9	0,429	
2,2		9	0,429	
2,3		10	0,440	
2,4		10	0,440	
2,5		9	0,429	
2,6		10	0,440	
2,7		10	0,440	
2,8		11	0,450	
2,9		12	0,458	
3,0		13	0,466	0,438

Temat: Szczecin, ul. Seledynowa, kanalizacja		
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 1		
Rzędna 49,32 m n.p.m.		
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie $T_{\max}$ (kPa)
0,1	Mg	
0,2		
0,3		
0,4		
0,5	clsiSa	
0,6		
0,7		
0,8		
0,9		
1,0		66
1,1		
1,2		
1,3		
1,4		
1,5		63
1,6		
1,7		
1,8	clsiSa	
1,9		
2,0		162
2,1		
2,2		
2,3		
2,4		
2,5		165
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 2		
Rzędna 49,51 m n.p.m.		
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie $T_{\max}$ (kPa)
0,1	Mg	
0,2		
0,3		
0,4	clsiSa	
0,5		142
0,6		
0,7		
0,8		
0,9		
1,0		165
1,1		
1,2		
1,3		
1,4		
1,5		152

Temat: Szczecin, ul. Seledynowa, kanalizacja		
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 3		
Rzędna 44,72 m n.p.m.		
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie $T_{\max}$ (kPa)
0,1	Mg	
0,2		
0,3		
0,4		
0,5	clsiSa	142
0,6		
0,7		
0,8		
0,9		
1,0		145
1,1		
1,2		
1,3		
1,4		
1,5		148
1,6		
1,7		
1,8		
1,9		
2,0		152
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 4		
Rzędna 43,80 m n.p.m.		
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie $T_{\max}$ (kPa)
0,1	Mg	
0,2		
0,3		
0,4	clsiSa	
0,5		162
0,6		
0,7		
0,8		
0,9		
1,0		152
1,1		
1,2		
1,3		
1,4		
1,5	FSa	
1,6		
1,7		
1,8	clsiSa	
1,9		
2,0		132
2,1		
2,2		
2,3		
2,4		
2,5		135

Temat: Szczecin, ul. Seledynowa, kanalizacja		
Wyniki sondowania FVT przy otworze nr 5		
Rzędna 43,30 m n.p.m.		
Głęb. spągu przelotu	Rodzaj gruntu	Ścinanie $T_{\max}$ (kPa)
0,1	Mg	
0,2		
0,3		
0,4		
0,5		63
0,6		
0,7		
0,8		
0,9		
1,0		69
1,1	clsSa	
1,2		
1,3		
1,4		
1,5		132
1,6		
1,7		
1,8		
1,9		
2,0		135
2,1		
2,2		
2,3		
2,4		
2,5		138

Temat: Szczecin, ul. Seledynowa, kanalizacja

**Obliczenie wytrzymałości na ścinanie T_{max}
dla warstwy geotechnicznej III**

Wartość normowa T_{max} 147,438

Współczynnik materiałowy 1- 0,076659478

Wartość obliczeniowa T_{max} 132,694

Nr otworu	Głębokość badania	Wartość T_{max}	$T_{max} - T_{max(n)}$	$(T_{max} - T_{max(n)})^2$
1	2,0	162	14,56250000	212,06640625
1	2,5	165	17,56250000	308,44140625
2	0,5	142	-5,43750000	29,56640625
2	1,0	165	17,56250000	308,44140625
2	1,5	152	4,56250000	20,81640625
3	0,5	142	-5,43750000	29,56640625
3	1,0	145	-2,43750000	5,94140625
3	1,5	148	0,56250000	0,31640625
3	2,0	152	4,56250000	20,81640625
4	0,5	162	14,56250000	212,06640625
4	1,0	152	4,56250000	20,81640625
4	2,0	132	-15,43750000	238,31640625
4	2,5	135	-12,43750000	154,69140625
5	1,5	132	-15,43750000	238,31640625
5	2,0	135	-12,43750000	154,69140625
5	2,5	138	-9,43750000	89,06640625
Razem		2359		2043,93750000
Ilość badań		16		

Temat: Szczecin, ul. Seledynowa - kanalizacja

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH

Nr otworu	Głębokość (m p.p.t.)	Rodzaj gruntu	Konsy- stencja	Warstwa geotech- niczna	Wilgotność naturalna (%)	Granica plastycz- ności (%)	Granica płynności (%)	Stopień plastycz- ności I _L	Wskaźnik konsolidacj i I _c
1	1,0	clsiSa	pl.	II	16,70	13,67	19,87	0,489	0,511
5	2,0	clsiSa	tpl.	III	14,33	12,78	20,87	0,192	0,808

**ŚWIADECTWO BADANIA GRANULOMETRYCZNEGO GRUNTÓW NIESPOISTYCH**

Nr otworu: 2

Zlecniodawca:

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Sposób pobrania próbki:

Próbka została pobrana przez pracownika firmy zgodnie z PN-EN 932-1

Data pobrania próbki:

27.10.2017r.

Oznaczenie próbki:

2-2.0 FSa

Makroskopowe rozpoznanie rodzaju gruntu:

FSa

Głębokość pobrania:

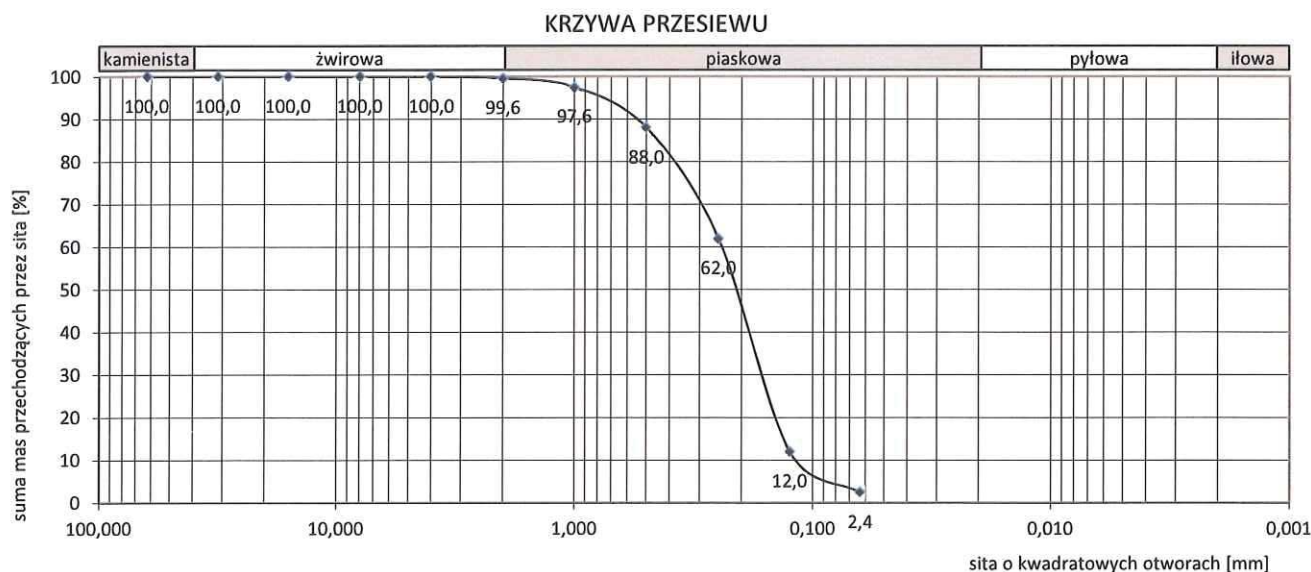
2.0 m p.p.t.

Miejsce pobrania:

Szczecin, ul. Seledynowa

1. Oznaczenie składu ziarnowego

Bok oczka sita w mm:	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	63,0
Przesiew wg PN-EN 933-1 % m.	2,4	12,0	62,0	88,0	97,6	99,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Odsiew wg PN-EN 933-1	97,6	88,0	38,0	12,0	2,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**2. Cechy fizyczne**

Lp.	Badana cecha	Metoda badania wg	Jednostka	Wynik badania
1.	Klasyfikacja gruntów nieskalistych mineralnych	PN-86/B-02480	-	FSa
2.	Wskaźnik różnoziarnistości U (d_{60}/d_{10})	PN-EN 933-1	-	1,9
3.	Zawartość cząstek $<0,063$ mm		[%]	2,4
4.	Współczynnik filtracji K_{10} (wg Beyera)	BN-76/8950-03	[m/doba]	16,4
5.	Współczynnik filtracji K_{10} (wg Krügera)		[m/doba]	8,8
6.	Współczynnik filtracji K_{10} (wg Hazena)	-	[m/doba]	17,6

Szczecin, dnia 27.10.2017 r.

inż. Klaudia Szarżala
opracował/amgr inż. Abraham Wojciechowski
autozował/a