



BARG

GEOLOGIA INŻYNIERSKA I GEOTECHNIKA

Tel.: + (48) 91 431 44 66; Tel.: + (48) 697 695 698; e-mail: geologia@barg.pl ; www.BARG.pl

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

do projektu budowlanego rozbudowy sieci
wodociągowej oraz sieci kanalizacyjnej w rejonie
ul. Ornej w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca:

INBUD s.c. Biuro Projektów

ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego 32/13

71-001 Szczecin

Inwestor:

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

ul. Golisza 10

71-682 Szczecin

	Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	Marek Ober	Geolog	CUG 070947	<i>M. Ober</i>
	Adrianna Szaruga	Geolog	-	<i>w-2. M. Ober</i>

Szczecin, czerwiec 2022

Badania geologiczno-inżynierskie
Ekspertyzy geotechniczne
Wiercenia i sondowania CPT
Laboratoria badawcze

NIP: 955-236-30-76
REGON: 360230882
grupa BARG
www.barg.pl

SPIS TREŚCI

Tekst

OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Charakterystyka projektowanej inwestycji	3
2. Kategoria geotechniczna	4
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
3. Zakres i metodyka badań podłoża	5
4. Położenie i morfologia terenu badań	5
5. Opis modelu geologicznego	6
6. Charakterystyka warunków wodnych	7
7. Ocena geotechnicznych właściwości podłoża	7
8. Wnioski	9
PROJEKT GEOTECHNICZNY	11
9. Sposób ustalania wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych	11
10. Oddziaływanie i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego	11
11. Procesy geodynamiczne	11
12. Posadowienie projektowanej sieci i sposób realizacji robót ziemnych	12
13. Spis wykorzystanych norm i materiałów	13
13.1. Normy	13
13.2. Literatura	13

ZAŁĄCZNIKI

Nr załącznika	Tytuł	Skala	Ilość arkuszy
1	Plan orientacyjny	1:10000	1
2	Mapa dokumentacyjna	1:1000	1
3	Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach	-	1
4	Przekroje geotechniczne	1:100/1000, 1:100/500	1
5	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych	1:100	4
6	Karty sondowań DPL/FVT	1:100	4
7	Tabela parametrów warstw geotechnicznych	-	1
8	Obliczenia parametrów warstw geotechnicznych	-	1
Łącznie arkuszy:			4

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej przebudowy sieci wodociągowej od końcówki wodociągu na działce 22/10 obręb 3254 do Rodzinnych Ogrodów Działkowych przy ul. Piotra Cichonia oraz rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej w ulicy Ornej od skrzyżowania ulicy Nehringa z ulicą Olimpijską wraz z sięgaczami do ul. Sprinterskiej i działki drogowej nr 5 obręb 3254 oraz przykanalikami do granic posesji (etap 1), a także rozbudowy sieci wodociągowej od zaprojektowanego w ramach I etapu wodociągu w skrzyżowaniu ulic Ornej i Cichonia w dalszym odcinku ulicy Ornej (etap 2).

W ramach **etapu 1.** zaprojektowano rozbudowę istniejącej sieci wodociągowej $\varnothing 160\text{mm}$ oraz wodociąg DN150 mm w ulicy Ornej i DN125 mm na rozgałęzieniu w ulicę Cichonia z włączeniem do istniejącej sieci na działce nr 22/10 obręb 3254. W ramach etapu 1. zaprojektowano wodociąg do granicy ogródków działkowych oraz zaprojektowano możliwość dalszej rozbudowy wodociągu w ulicy Ornej na skrzyżowaniu z ul. Cichonia.

W zakres inwestycji wchodzi wykonanie odcinków sieci wodociągowej:

- DN150mm o długości $L = 248,2$ m
- DN125mm o długości $L = 151,8$ m.

Trasę projektowanego wodociągu i jego połączenie z istniejącą siecią wodociągową przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

Ponadto zaprojektowano rozbudowę kanału sanitarnego od istniejącej studni w skrzyżowaniu ulic Nehringa i Olimpijskiej i kanał sanitarny $\varnothing 0,20$ m w ulicy Nehringa/Ornej oraz w bocznych drogach w zakresie umożliwiającym odprowadzenie grawitacyjne. Do posesji zlokalizowanych wzdłuż ulic objętych opracowaniem zaprojektowano przykanaliki o średnicy 0,16 m.

W zakres inwestycji wchodzi wykonanie kanału o średnicy 0,20 m o łącznej długości $L = 448,0$ m oraz przykanalików sanitarnych o średnicy 0,16 m o łącznej długości $L = 112,3$ m. Zagłębienie dna kanałów sanitarnych wynosi od 1,95 do 4,65 m p.p.t. Spadki podłużne kanałów wynoszą 5‰. Trasę projektowanego kanału i jego połączenie z istniejącą siecią kanalizacyjną przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

W ramach **etapu 2.** zaprojektowano wodociąg od skrzyżowania ulic Ornej i Cichonia do łuku ulicy Ornej na wysokości działki 6/4 obręb 3053.

W zakres inwestycji wchodzi wykonanie odcinków sieci wodociągowej DN150 mm o długości $L = 689,5$ m. Układ wysokościowy projektowanej sieci wodociągowej został dostosowany do rzędnych istniejącego terenu, rzędnych zaprojektowanego wodociągu oraz jest wynikiem rozwiązania skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym. Trasę projektowanego wodociągu i jego połączenie z zaprojektowaną w etapie 1. siecią wodociągową przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (załącznik nr 2).

2. Kategoria geotechniczna

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) projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3. Zakres i metodyka badań podłoża

W ramach prac polowych w dniu 09.05.2022 r. wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 13 otworów (wiercenia mechaniczne udarowe świdrem spiralnym przelotowym) do głębokości 2,5 – 5,5 m p.p.t. (łącznie 44,0 mb), 4 sondowania sondą dynamiczną DPL (wg PN-B-0452:2002 i EN ISO 22476-2) do głębokości 2,5 – 5,5 m p.p.t. (7,0 mb) oraz 6 sondowań sondą krzyżakową FVT (wg ww. norm) do głębokości 2,0 – 4,5 m p.p.t. (15,5,0 mb) wraz z 12 ścinaniami gruntów spoistych.

Otwory nr 1 – 8 zaprojektowane zostały dla etapu 1. inwestycji, natomiast otwory nr 7 i 9 – 13 dla etapu 2.

Punkty otworów wytyczono w dowiązaniu do okolicznej zabudowy i elementów charakterystycznych, oraz zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie w skali 1:500.

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

4. Położenie i morfologia terenu badań

Teren, na którym realizowane będą omawiane inwestycje położony jest w północnej części miasta Szczecina i obejmuje pas ulic Władysława Nehringa, Ornej, Sprinterskiej i Piotra Cichonia.

Pod względem geomorfologicznym badany teren usytuowany jest na wschodnim zboczu Wysoczyzny Warszawskiej, rozległego wzniesienia moreny czołowej spiętrzonej o spłaszczonej wierzchowinie, osiagającej w kulminacji Wieleckiej Góry na południowy zachód od Przęsocina rzędną 130,9 m n.p.m.; zbocze to obniża się na wschód ku dolinie dolnej Odry. W holocenie w zboczu wyciętych został szereg głębokich dolin erozyjnych, Badany teren – trasa ul. Ornej – usytuowany jest na lokalnym ostańcowym grzbiecie pomiędzy głęboką na blisko 60 m doliną Skolwinki na północnym zachodzie, oraz nierozczłonkowaną krawędzią Wysoczyzny po stronie wschodniej, grzbiet ten obniża się ku NNW. Rzędne wykonanych

otworów wahają się od 33,33 m n.p.m. (otwór nr 13) do 86,26 m n.p.m. (otwór nr 2); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 52,93 m.

5. Opis modelu geologicznego

Na podstawie wykonanych badań oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego wykształcone, jako plejstocenyjskie utwory zwałowe.

Utwory zwałowe dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – grunty spoiste i grunty niespoiste.

Przeważające pośród utworów zwałowych grunty spoiste to gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), gliny pylaste (saSi wg PN-EN 1997-2) i gliny pylaste zwięzłe (sasiCl wg PN-EN 1997-2) oraz podrzędnie piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2). Gliny piaszczyste (saCl) budują w pełni profil gruntów rodzimych w otworach nr 3, 5 oraz 8 do głębokości 3,0 – 4,0 m p.p.t. W otworach nr 6, 10 i 11 występują naprzemiennie z gruntami niespoistymi, natomiast w otworach nr 1, 2 i 13 budują stropowe partie podłoża do głębokości 0,6 – 1,2 m p.p.t. Z kolei gliny pylaste (saclSi) oraz gliny pylaste zwięzłe (sasiCl) w pełni budują profile gruntów rodzimych w otworach nr 7, 9 i 13, natomiast w otworach nr 1, 2 i 12 występują łącznie z innymi gruntami. Piaski gliniaste (clsiSa) natrafiono jedynie w najgłębszych partiach profilu otworu nr 2 (poniżej 4.5 m p.p.t.), oraz w otworze nr 12 na głębokości 1,5 m p.p.t., gdzie ich miąższość wynosi zaledwie 0.3 m.

Zwałowe grunty niespoiste wykształcone zostały jako piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) i piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2), których występowanie stwierdzono w otworach nr 2, 4, 6, 10 i 12. Ponadto w otworze nr 11 na głębokości 1,2 m p.p.t. natrafiono na ciekłą (0,4 m) warstwę pospółki (grSa wg PN-EN 1997-2). Zwałowe grunty niespoiste budują cały profil rodzimego podłoża w otworze nr 4, w pozostałych z ww. otworów zalegają w obrębie gruntów spoistych lub na ich stropie, osiągając miąższość 0.2 – 1.5 m. Gruntów tych brak w otworach nr 1, 3, 5, 7 – 9 i 13.

Na stropie gruntów spoistych w rejonie niemal wszystkich otworów (z wyjątkiem otw. nr 5) zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0,3 – 1,0 m, natomiast w rejonie otworu nr 5 jest to próchnicza warstwa gleby – humus ilasty (clOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0,4 m.

6. Charakterystyka warunków wodnych

Podczas prac terenowych jedynie w otworach nr 2, 6 i 10 stwierdzono występowanie wody gruntowej. W otworze nr 10 natrafiono wodę gruntową o zwierciadle swobodnym (podpartym przez niżejległe gliny), stabilizującym się na głębokości 1,3 m p.p.t., tj. na rzędnej 60,68 m n.p.m., natomiast w otworach nr 2 i 6 występuje woda gruntowa o zwierciadle nieznacznie napiętym przez wyżejległe gliny, która stabilizuje się na głębokości odpowiednio 3,3 i 2,7 m p.p.t., tj. na rzędnych 82,96 i 75,36 m n.p.m. Wysokość wzniosu napiętego zwierciadła wody wynosi w otworze nr 2 0.5 m, natomiast w otworze nr 6 zaledwie 0.1 m.

Ponadto w otworach nr 5 i 6 zaobserwowano sączenia wody infiltracyjnej na głębokości odpowiednio 2,7 i 1,6 m p.p.t., tj. na rzędnych 82,92 i 76,46 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki zaobserwowano podczas prac polowych, uznać należy za zbliżony do przeciętnego. Wobec znacznego nachylenia powierzchni terenu większość wód opadowych nie infiltruje w głąb podłoża, a sływa po jego powierzchni. W związku z tym w okresach o zwiększonej sumie opadów jedynie podparte zwierciadło wody w rejonie otworu nr 10 może podnosić się maksymalnie o ok. 0.3 m, do głębokości ok. 1.0 m p.p.t. i rzędnej ok. 70.0 m n.p.m.

Dla celów ewentualnych odwodnień należy przyjąć następujące wartości współczynnika filtracji dla:

- zwałowych piasków drobnych $k = 4 \text{ m/d}$,
- zwałowych piasków pylastych $k = 0,5 \text{ m/d}$.

7. Ocena geotechnicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego obszaru, wydzielono 6 warstw geotechnicznych:

WARSTWA I to zwałowe piaski drobne (Fsa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, luźne o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 28\%$. **Są to grunty o obniżonej nośności**, na które natrafiono jedynie w otworze nr 10 na głębokości 1,0 m p.p.t., a ich miąższość wynosi zaledwie 30 cm.

WARSTWA II to zwałowe piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_p = 50\%$. Są to grunty nośne, występujące w otworach nr 4, 6, 10 i 12 na głębokości 0,5 – 2,8 m p.p.t., a ich miąższość waha się od 0,2 m (otw. nr 6) do 0,7 m (otw. nr 10 i 12). W otworze nr 12 nie przewiercono ich do głębokości 2,5 m p.p.t.

WARSTWA III to zwałowe piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa), wilgotne i nawodnione, zagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_p = 76\%$. Są to grunty nośne, których występowanie stwierdzono w otworach nr 2, 4 i 10 na głębokości 0,8 – 3,8 m p.p.t., a ich miąższość wynosi 0,5 – 3,2 m p.p.t. W otworze nr 4 nie przewiercono ich do głębokości 4,0 m p.p.t.

WARSTWA IV to zwałowe gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie plastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.60$. **Są to grunty o obniżonej nośności**, na które natrafiono w otworze nr 6 i sięgają głębokości 2,8 m p.p.t. osiągając miąższość 2,5 m.

WARSTWA V to to gliny pylaste (saciSi wg PN-EN 1997-2) i gliny pylaste zwięzłe (sasiCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.80$. Są to grunty nośne, występujące w otworach nr 1, 2, 7, 9, 12 i 13. W otworach nr 7, 9 i 13 w pełni budują profil gruntów rodzimych.

WARSTWA VI to zwałowe gliny piaszczyste (saCl) i piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.84$. Są to grunty nośne, zalegające w profilach otworów nr 1 – 3, 5, 6, 8, 10 – 12 na różnych głębokościach.

Podziałem geotechnicznym nie objęto pospółki (grSa), na którą natrafiono w otworze nr 11 na głębokości 1,2 m p.p.t. z uwagi na małą miąższość warstwy (0,4 m).

Podziałem geotechnicznym nie objęto nasypów niekontrolowanych (Mg) z uwagi na ich niejednorodny skład.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne w skali 1:100/1000 oraz 1:100/500 (załącznik 4).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowań DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1.

Wartości charakterystyczne stopnia plastyczności gruntów spoistych I_L wyprowadzono z wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT oraz wyników analizy makroskopowej.

Wartości pozostałych zestawionych w tabeli parametrów geotechnicznych gruntów (załącznik 8) 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 symboli konsolidacji „B” dla gruntów warstw IV – VI).

8. Wnioski

1. W podłożu projektowanej inwestycji etapu 1. oraz etapu 2. w rejonie ul. Ornej w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie występują zwałowe grunty spoiste takie jak: gliny piaszczyste (saCl), gliny pylaste (sacI Si), gliny pylaste zwięzłe (sasiCl) i piaski gliniaste (clsiSa) oraz zwałowe grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne (FSa), piaski pylaste (siSa) i pospółki (grSa). Całość gruntów rodzimych przykryta jest nasypami niekontrolowanymi (Mg) o miąższości 0,3 – 1,0 m lub próchniczą warstwą gleby – humusem ilastym (clOr) o miąższości 0,4 m.
2. Warunki wodne są w pełni korzystne dla realizacji etapu 1. projektowanej inwestycji, natomiast dla etapu 2. są stosunkowo korzystne. Jedynie w rejonie otworu nr 10 są niekorzystne z uwagi na występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym stabilizującym się na głębokości 1,3 m p.p.t., tj. na rzędnej 60,68 m n.p.m.
3. Warunki gruntowe są korzystne dla obydwu etapów inwestycji. Jedynie w rejonie otworów nr 6 oraz 10 występują grunty o obniżonej nośności – plastyczne gliny piaszczyste warstwy IV (otw. nr 6) i luźne piaski drobne warstwy I (otw. nr 10); ich nośność będzie jednak wystarczająca dla posadowienia rur i studni. Pozostałą część podłoża stanowią w pełni nośne grunty warstw II – III i V – VI.

Wobec znacznego spadku powierzchni terenu wzdłuż trasy projektowanej kanalizacji, wykopy i budowę należy prowadzić od punktu najniższego w górę

zbocza, co zapewni grawitacyjny spływ wody z rejonu otworu nr 10 i łatwe jej usunięcie pompą powierzchniową.

4. Przebieg i rozprzestrzenienie wydzielonych w podłożu warstw litologiczno – stratygraficznych, oraz warstw geotechnicznych jako stref gruntów o homogenicznych właściwościach fizyczno – mechanicznych, które przedstawiono na załączonych przekrojach, są interpretacją autorów opracowania. Nie można w związku z tym wykluczyć, że rzeczywisty przebieg granic pomiędzy poszczególnymi warstwami może okazać się bardziej nieregularny lub złożony, niż można było to przyjąć na podstawie interpolacji pomiędzy profilami otworów.
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) elementy projektowanej inwestycji są obiektami należącymi do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.
6. Głębokość przemarzania gruntu na badanym terenie wg PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m p.p.t.
7. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

9. Sposób ustalania wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych

W celu określenia wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy zastosować podejście obliczeniowe DA.2* zgodnie z zaleceniami Komitetu Technicznego 254 ds. geotechniki przy PKN i zestawem wartości M1 (wg tabeli A.4 z PN-EN 1997-1).

Współczynniki częściowe dla: kąta tarcia wewnętrznego γ_ϕ , spójności γ_c , wytrzymałości na ścinanie bez odpływu γ_{cu} , oraz ciężaru objętościowego γ_f posiadają tę samą wartość $\gamma_f = 1,0$.

Dla parametrów geotechnicznych, tj.: wilgotności naturalnej w_n , współczynnika filtracji k , edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej M_0 , oraz modułu pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 nie stosuje się podejścia obliczeniowego, ponieważ w obliczeniach korzysta się z wartości charakterystycznych.

10. Oddziaływanie i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego

Nie przewiduje się, aby projektowane elementy sieci wpłynęły negatywnie na właściwości gruntów.

11. Procesy geodynamiczne

Na badanym terenie nie występują procesy geodynamiczne (jak sufozja, ruchy masowe zboczy, podmywanie, abrazja, kras), które mogłyby wpływać negatywnie na projektowane elementy.

12. Posadowienie projektowanej sieci i sposób realizacji robót ziemnych

Wobec powyższego, jeżeli nośność plastycznych glin warstwy IV, na które natrafiono w rejonie otworu nr 6, okaże się niewystarczająca, zaleca się dokonać ich częściowej wymiany na gruntocement o niskiej wartości Rm.

Roboty instalacyjne związane z budową projektowanej sieci należy prowadzić zgodnie z normami *Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne* PN-B-06050 i *Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych* PN-B-10736; oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

Roboty należy prowadzić od najniższego do najwyższego punktu trasy dzięki czemu mogące się pojawić podczas intensywne opadów atmosferycznych lub roztopów grubej pokrywy śnieżnej niewielkie ilości wody infiltracyjnej będzie można usunąć za pomocą pompy powierzchniowej.

Wykonanie wykopów i zagęszczenie zasypek należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, który kontrolować będzie przede wszystkim jakość użytego do zasypek materiału, oraz jego zagęszczenie po wbudowaniu.

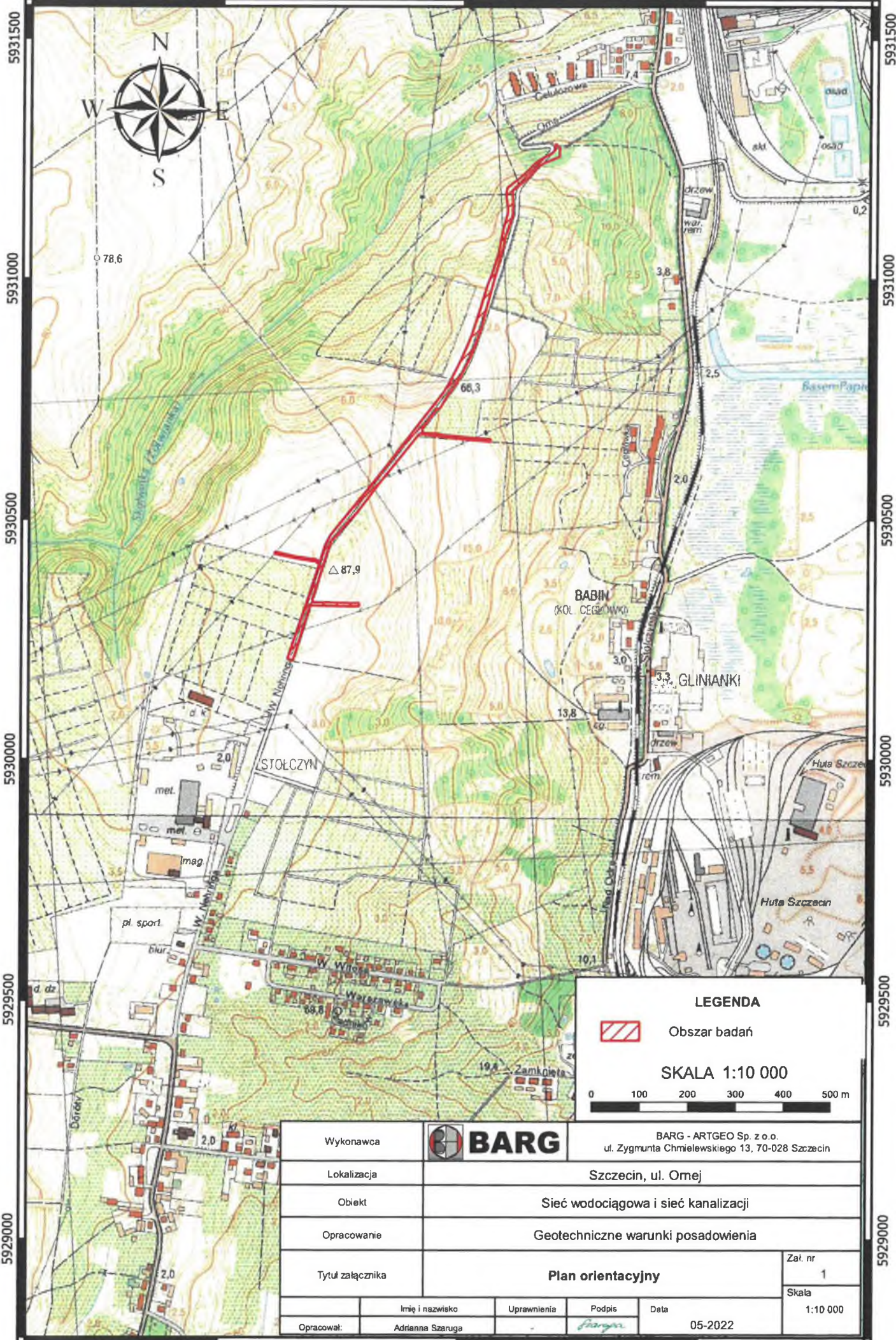
13. Spis wykorzystanych norm i materiałów

13.1. Normy


- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 22467-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowania dynamiczne.

13.2. Literatura

- Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Warszawa 1982;
- Kostrzewski W.: Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania, Poznań 1998;
- Motak E.: Fundamenty bezpośrednie. Wzory, tablice, przykłady, Warszawa 1988;
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.: Projektowanie geotechniczne na według Eurokodu 7, Warszawa 2011;
- Pisarczyk. S.: Gruntoznawstwo inżynierskie, Warszawa 2014.




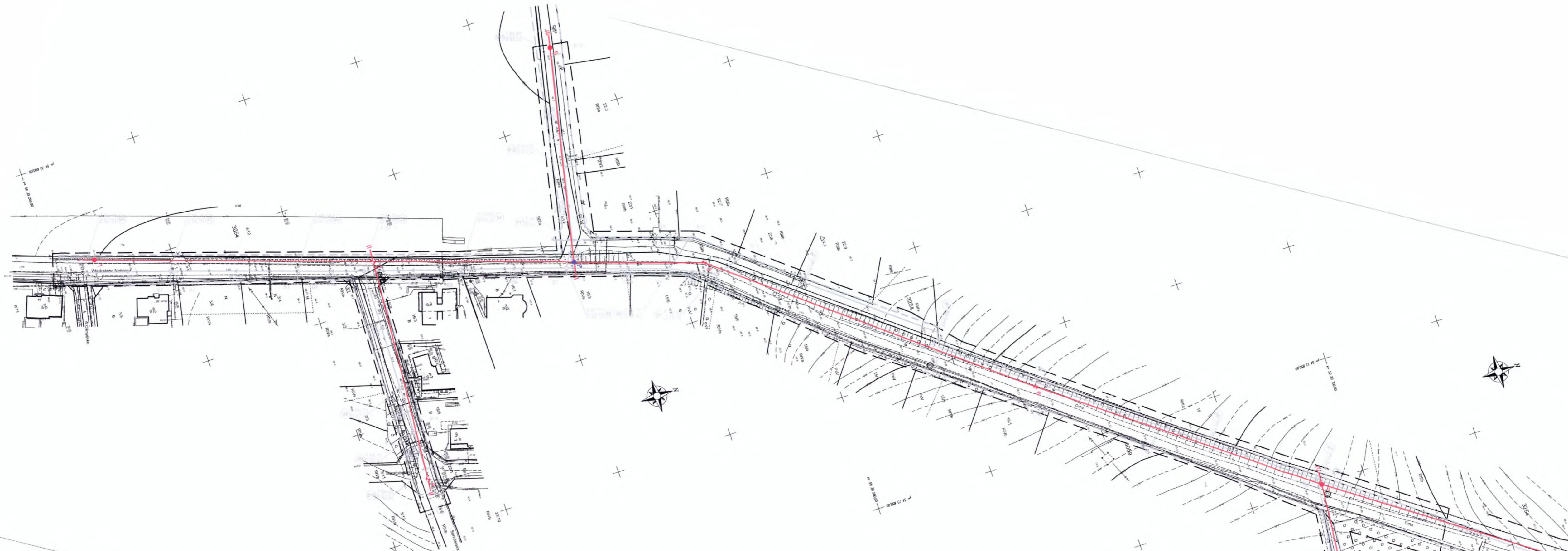
LEGENDA

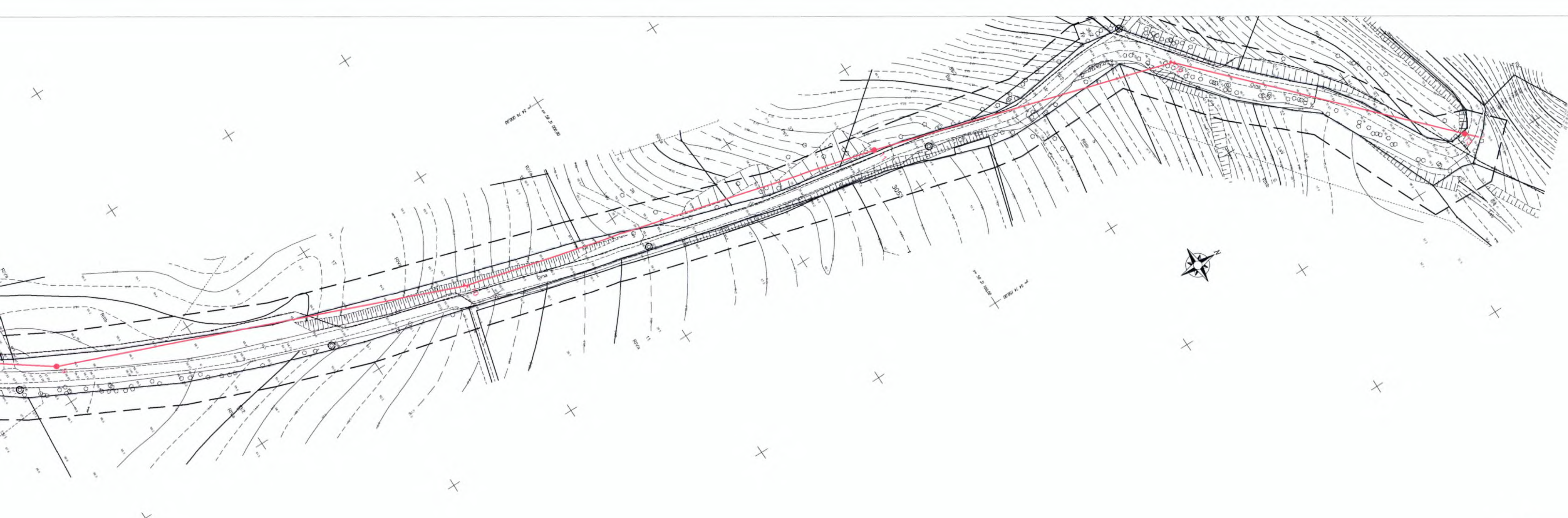
 Obszar badań

SKALA 1:10 000

0 100 200 300 400 500 m

Wykonawca	 BARG		BARG - ARTGEO Sp. z o.o. ul. Zygmunta Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin	
Lokalizacja	Szczecin, ul. Omej			
Obiekt	Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji			
Opracowanie	Geotechniczne warunki posadowienia			
Tytuł załącznika	Plan orientacyjny			Zał. nr 1
	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	Data
Opracował:	Adrianna Szaruga	-		05-2022
				Skala 1:10 000





LEGENDA			
lokalizacja badania — 1 — nazwa otworu wiertniczego		linia przekroju — nazwa przekroju	
Rodzaje badań		Objaśnienia pozostałych barw i symboli	
●	otwór wiertniczy	[Symbol]	projektowane elementy inwestycji
●	otwór wiertniczy wraz z sondowaniem DPL/FVT		
●	miejsce przecięcia przekrojów I i III		
kierunek północy <small>(poprawny kierunek przedstawiony jest na mapie)</small>		SKALA 1:1000 	
Wykonawca	BARG	BARG - ARTGEO Sp. z o.o. ul. Zygmunta Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin	
Lokalizacja	Szczecin, ul. Orna		
Obiekt	Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji		
Opracowanie	Geotechniczne warunki posadowienia		
Tytuł załącznika	Mapa dokumentacyjna		Zał. Nr 2
Opracował:	Imię i nazwisko Adrianna Szaruga	Uprawnienia -	Podpis
		Data:	06-2022
			Skala 1:1000

O B J A Ś N I E N I A

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

Mg	grunty antropogeniczne, nasypowe (nN, nB) nasypy kulturowe – KMg	saCl	glina piaszczysta (Gp)
Or	grunty organiczne (ogólnie, w nawiasie rodzaj gruntu, np torf, namuł organiczny, itp.)	saClSi	glina pylasta (Gπ)
saOr	humus piaszczysty (HPd)	sasiCl	glina ilasta (Gz)
Bo	głazy (K)	clSiSa	piasek gliniasty (Pg)
Co	głaziki (KO)	Si	pył (Π)
Gr	żwir (Z)	saSi	pył piaszczysty (Πp)
CGr	żwir gruby	clSi	pył ilasty
MGr	żwir średni	Cl	ił (I)
FGr	żwir drobny	siCl	ił pylasty (Iπ)

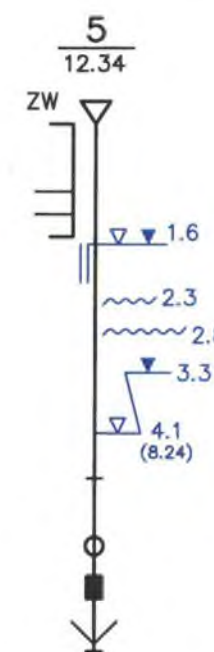
ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

//	przewarstwienia (wkładki)
()	określenia uzupełniające: skład nasypu, rodzaj gruntów organicznych, itp.

INNE OZNACZENIA

CSa	piasek gruby (Pr)	ID	stopień zagęszczenia (%)
MSa	piasek średni (Ps)	IC	wskaźnik konsystencji IC=(1-IL)
FSa	piasek drobny (Pd)	I	numer warstwy geotechnicznej
siSa	piasek pylasty (Pπ)	NW	kierunek przebiegu przekroju
siClSa	piasek pylasto – ilasty (piasek gliniasty, Pg)		

OZNACZENIA OTWORÓW (WIERCEŃ I SONDOWAŃ RKS)



numer otworu
rzędna otworu (m n.p.m.)

strefa przebadana sondą DPH, DPM, DPL, FVT, CPT

ścianienia gruntu sondą FVT
poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym

strefa nawodnienia gruntu niespoistego
sączenie wody gruntowej, słabe
sączenie 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

głębokość w m p.p.t.
(rzędna w m n.p.m.)

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)

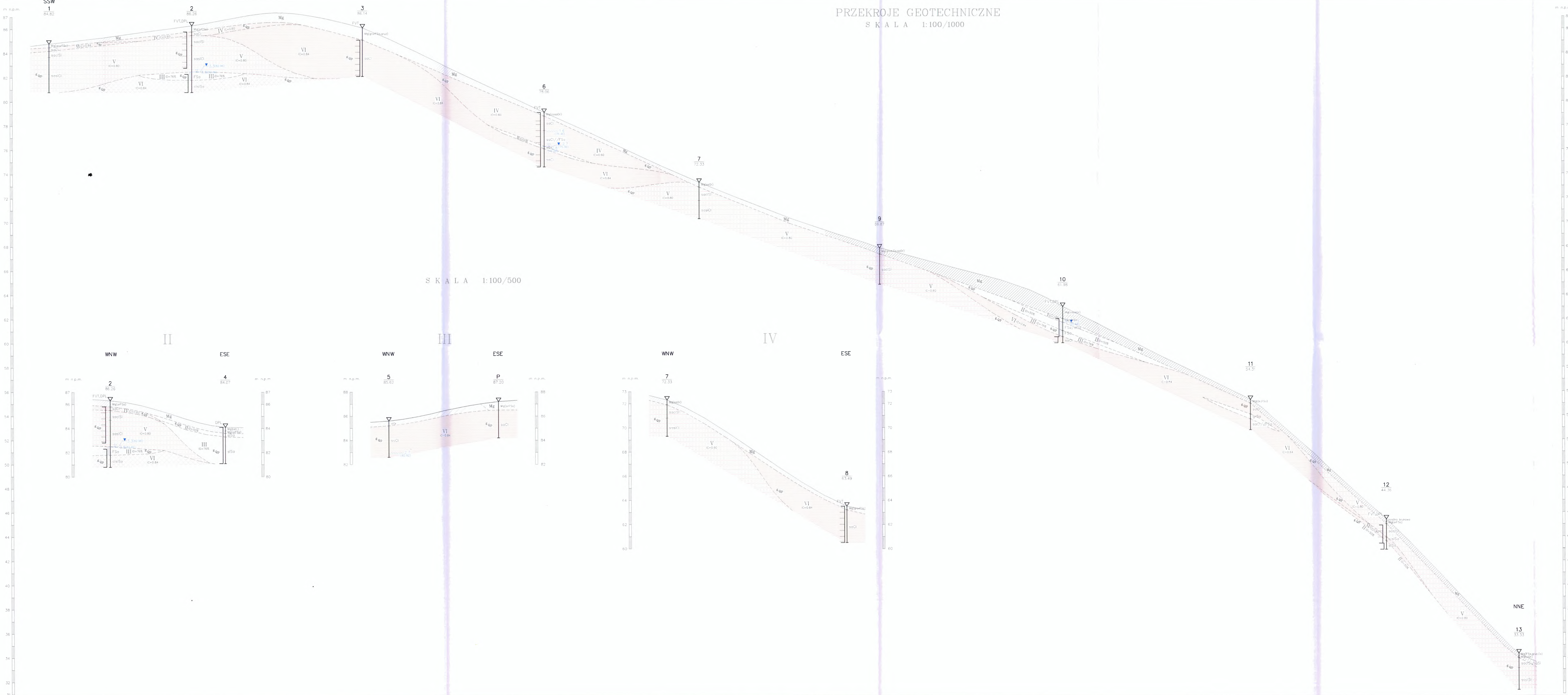
W gruntach złożonych z ziaren różnych frakcji nazwa frakcji zasadniczej rozpoczyna się dużą literą; poszczególne frakcje podawane są kolejno od lewej do prawej stosownie do ich rosnącego udziału w gruncie:

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



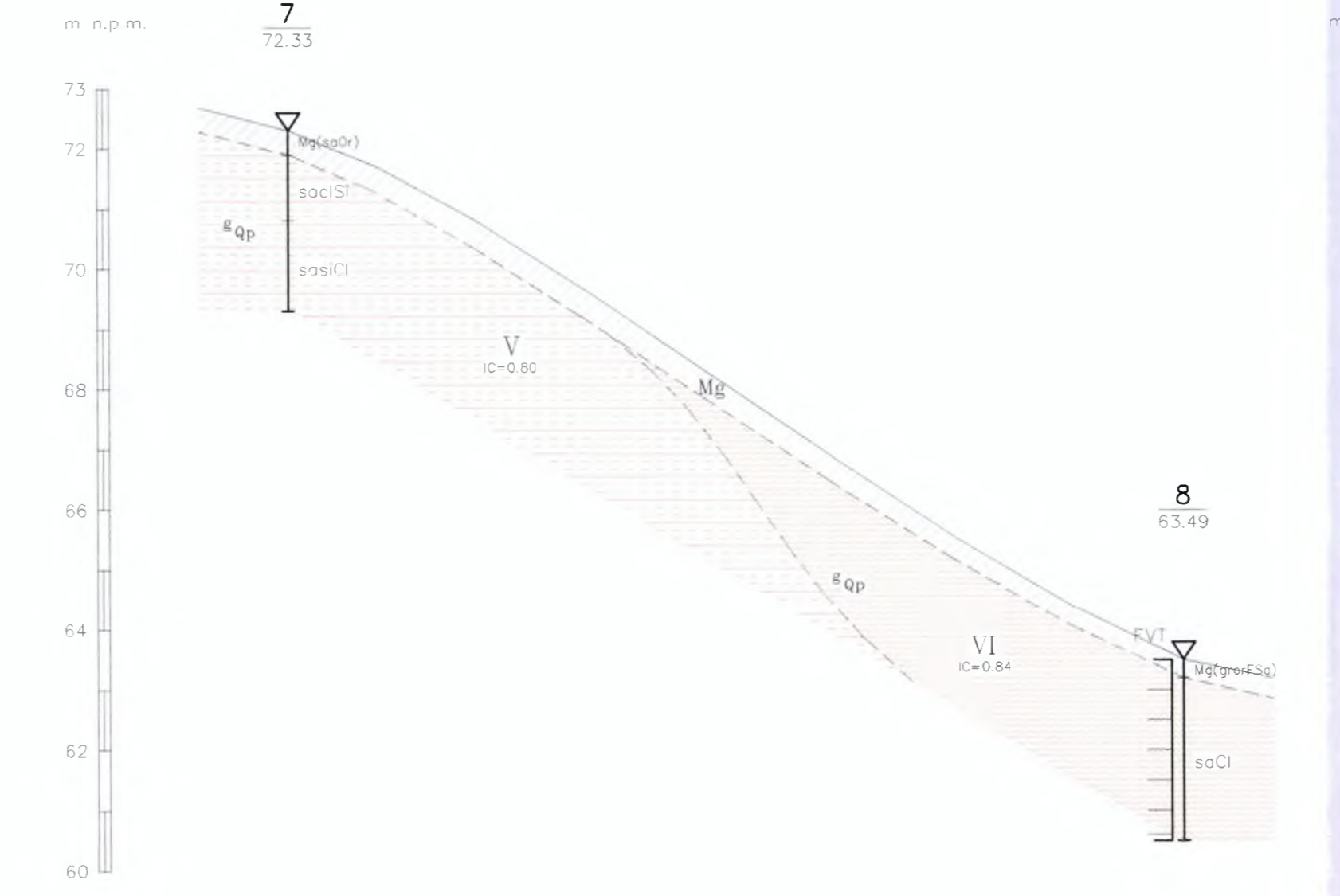
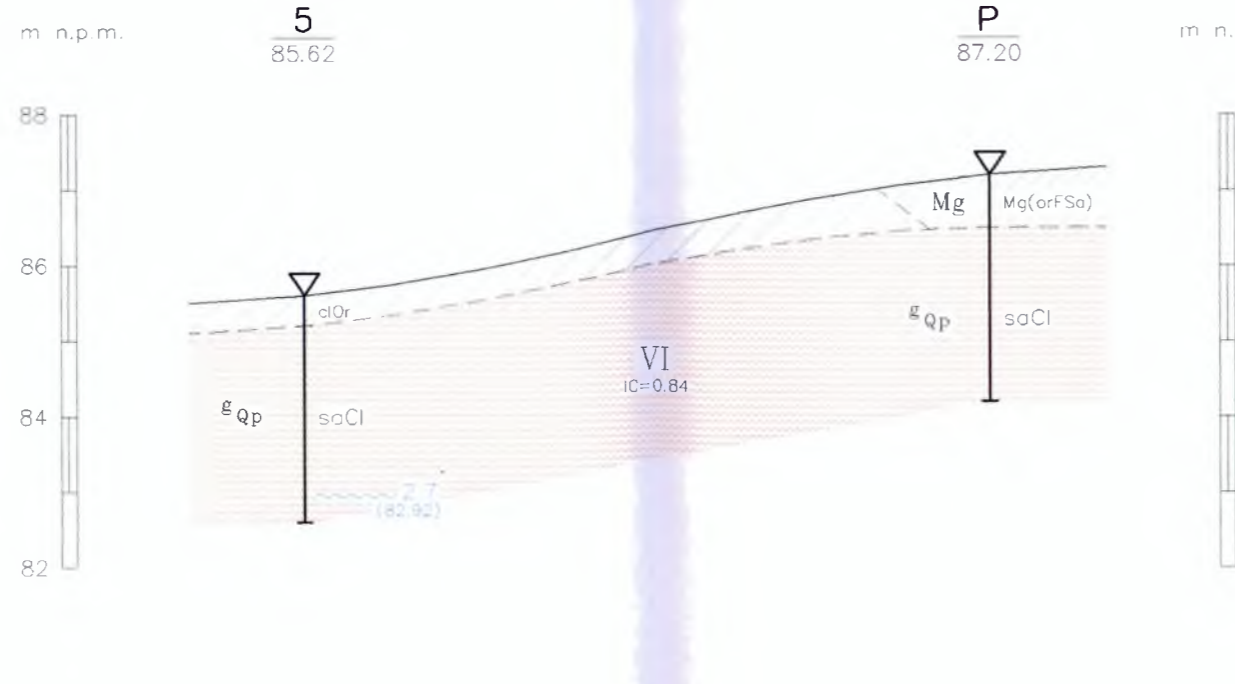
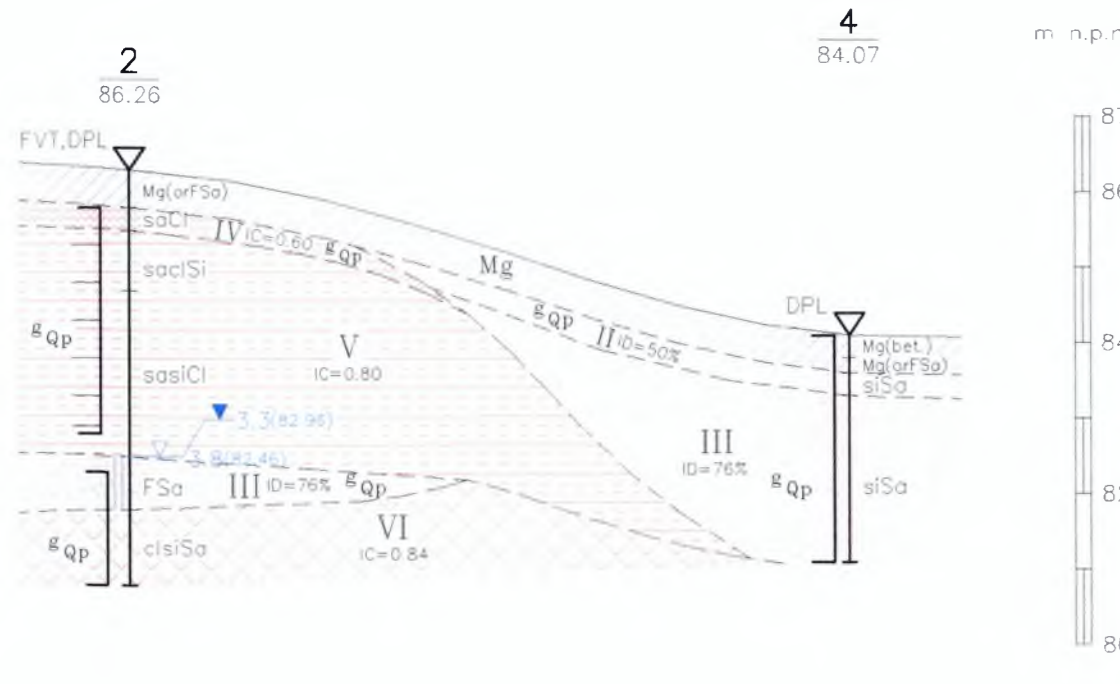
S K A L A 1:100/500

II
WNW ESE

III
WNW ESE

IV
WNW ESE

NNE



Wydawca		BARG - ARTGEO Sp. z o.o.		ul. Szymborska 21, 70-030 Szczecin	
Lokalizacja		Szczecin, ul. Orna			
Czynnik		Sieć wododopłogowa i sieć kanalizacji			
Opisowanie		Geotechniczne warunki osadzenia			
Typ i zakres		Przekroje geotechniczne I - IV		Zak. Nr 4	
Miej. i data		Szczecin, 06.2022		Skala 1:100/1000	
Autorzy		A. Szymborska		1/100/1000	

**BARG****KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO**

Zał.Nr: 5.1

Wiertnica: WPAD-220

X: 5930217.86

Układ geodez.

Y: 5473644.09

PL-2000

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

NR 1Rejon: ul. Orna
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Powiat: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskieObiekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
Operator: Maciej Limanówka

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 84.82 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercenia: 09-05-2022

Zarowanie	Skala [m]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Geneza	Profil	Głębokość spagu [m]	Miąższosć [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B -02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość pobrania próby [m p.p.t.]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Mg			0.3	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy z domieszką żwiru, ciemnożółty	nN(PdH+Z)	Mg(grorFSa)			MgN	
					0.30		Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saCl			VI	
					0.60		Glina piaszczysta, brązowa	Gπ	saClSi				
					1.10		Glina pylasta, brązowa						
			gQp			2.9	Glina pylasta zwięzła, ciemnoszara	Gπz	sasiCl	w	tpl	V	
					4.00								

NR 2 Rzędna: 86.26 m n.p.m. X:5930329.71 Y:5473682.23 Data: 09-05-2022

			Mg			0.5	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy, ciemnożółty	nN(PdH)	Mg(orFSa)			MgN	
					0.50		Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saCl			VI	
					0.80		Glina pylasta, brązowa	Gπ	saClSi				
					1.60					w	tpl	V	
			gQp			2.2	Glina pylasta zwięzła, szara	Gπz	sasiCl				
					3.80		Piasek drobny, beżowy	Pd	FSa	nw	zg	III	
					4.50		Piasek gliniasty, szary	Pg	clsiSa	w	tpl	VI	
					5.50								

NR 3 Rzędna: 86.14 m n.p.m. X:5930463.05 Y:5473727.46 Data: 09-05-2022

			Mg			1.0	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy z domieszkami żwiru i gruzu, czarny	nN(PdH+Z)	Mg(grorFSa,gruz)			MgN	
					1.00					w			
			gQp			3.0	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saCl		tpl	VI	
					4.00								

**BARG****KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO**

Zał.Nr: 5.2

Wiertnica: WPAD-220

X: 5930322.63

Układ geodez.

Y: 5473777.27

PL-2000

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

NR 4Rejon: ul. Orna
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Powiat: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskieObiekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
Operator: Maciej Limanówka

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 84.07 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercenia: 09-05-2022

Zarowanie	Skala [m]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Geneza	Profil	Głębokość spagu [m]	Miaższosć [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość pobrania próby [m p.p.t]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Mg		0.30 0.20 0.50 0.80	0.3 0.2 0.3	Nasyp niekontrolowany - beton, szary Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy, ciemnożółty Piasek pylasty, beżowy	nN(bet) nN(PdH)	Mg(bet) Mg(orFSa)			MgN II	
	1.0												
	2.0		gQp			3.2	Piasek pylasty, beżowy	Pπ	siSa	w	zg	III	
	3.0												
	4.0				4.00								

NR 5 Rzędna: 85.62 m n.p.m. X:5930430.30 Y:5473620.46 Data: 09-05-2022

					0.40	0.4	Humus gliniasty, czarny	HG	clOr				
	1.0												
	2.0		gQp			2.6	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saCl	w	tpl	VI	
	3.0	2.70 ~			3.00								

NR 6 Rzędna: 78.06 m n.p.m. X:5930579.54 Y:5473822.21 Data: 09-05-2022

			Mg		0.30 1.2 1.50 2.80 3.00	0.3 1.2 1.3 0.2 1.5	Nasyp niekontrolowany - humus piaszczyty z domieszką kamieni, czarny Glina piaszczysta, brązowa Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym Piasek pylasty, beżowy Glina piaszczysta, szara	nN(HPd+K) Gp Gp//Pd Pπ Gp	Mg(cosaOr) saCl saCl//FSa siSa saCl			MgN IV II VI	
	1.0												
	2.0	1.60 ~	gQp							w	pl	IV	
	3.0	2.8 75.3 2.70 75.36			2.80 3.00					nw	szg	II	
	4.0									w	tpl	VI	
					4.50								

**BARG****KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO**

Zał.Nr: 5.3

Wiertnica: WPAD-220

X: 5930681.56 Układ geodez.
Y: 5473900.14 PL-2000

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

NR 7

Rejon: ul. Orna
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Powiat: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskieObjekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
Operator: Maciej Limanówka

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 72.33 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercenia: 09-05-2022

Zarowanie	Skala [m]	Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t]	Geneza	Profil	Głębokość spagu [m]	Miąższość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość pobrania próby [m p.p.t]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Mg		0.40	0.4	Nasyp niekontrolowany - humus piaszczysty, czarny	nN(HPd)	Mg(saOr)			MgN	
	-1.0				1.50	1.1	Glina pylasta, brązowa	Gπ	saclSi	w	tpl	V	
	-2.0		gQp		1.50	1.5	Glina pylasta zwięzła, szara	Gπz	sasiCl				
	-3.0				3.00								

NR 8 Rzędna: 63.49 m n.p.m. X:5930667.40 Y:5474047.45 Data: 09-05-2022

			Mg		0.30	0.3	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy z domieszką żwiru, czarny	nN(PdH+Z)	Mg(grorFSa)			MgN	
	-1.0				2.70	2.7	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saCl	w	tpl	VI	
	-2.0		gQp		2.70								
	-3.0				3.00								

NR 9 Rzędna: 66.87 m n.p.m. X:5930802.51 Y:5473986.48 Data: 09-05-2022

			Mg		0.50	0.5	Nasyp niekontrolowany - gruz z kamieniami i humusem piaszczystym, czarny	nN(C+K+H)	Mg(gruz,Co,saOr)			MgN	
	-1.0				2.50	2.5	Glina pylasta, brązowo-szara	Gπ	saclSi	w	tpl	V	
	-2.0		gQp		2.50								
	-3.0				3.00								

**BARG**

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

**KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO**

NR 10

Zał.Nr: 5.4

Wiertnica: WPAD-220

X: 5930942.65

Układ geodez.

Y: 5474041.62

PL-2000

Rejon: ul. Orna
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin (gmina miejska)
Powiat: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskieObjekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
Zleceńodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
Operator: Maciej Limanówka

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 61.98 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 09-05-2022

Zarzuwanie	Skala [m]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Geneza	Profil	Głębokość spągu [m]	Mięższosć [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość pobrania próby [m p.p.t]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Mg			1.0	Nasyp niekontrolowany - humus piaszczysty z domieszką kamieni, czarny	nN(HPd+K)	Mg(cosaOr)	w		MgN	
		▽ 1.30 60.68			1.00	0.3	Piasek drobny, beżowy na pograniczu piasku pylastego	Pd/Pπ	FSa/siSa	w/nw	ln	I	
			gQp		1.30	0.7	Piasek drobny, beżowy na pograniczu piasku pylastego	Pd	FSa	nw	szg	II	
					2.00		Piasek drobny, beżowy				zg	III	
					2.50	0.5	Glina piaszczysta, szaro-brązowa	Gp	saCl	w	tpl	VI	
					3.00								

NR 11 Rzędna: 54.31 m n.p.m. X:5931093.13 Y:5474080.05 Data: 09-05-2022

			Mg			0.3	Nasyp niekontrolowany - żwir z domieszką piaski drobnego, ciemnoszary	nN(Z+Pd)	Mg(Gr,FSa)			MgN	
					0.30	0.9	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	saCl		tpl	VI	
			gQp		1.20	0.4	Pospółka, ciemnożółta	Po	grSa	w	szg		
					1.60	0.9	Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	saCl//FSa		tpl	VI	
					2.50								

NR 12 Rzędna: 44.36 m n.p.m. X:5931200.74 Y:5474111.60 Data: 09-05-2022

			Mg			0.2	kostka brukowa	kost. bruk. nN(PdH)	kost. bruk. Mg(or-Sa)			MgN	
					0.20	1.1	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy, ciemnoszary	Gπ	saClSi	w	tpl	V	
			gQp		0.40		Glina pylasta, brązowa	Pg	clsiSa			VI	
					1.50	0.3	Piasek gliniasty, brązowy	Pπ	siSa		szg	II	
					1.80	0.7	Piasek pylasty, beżowy						
					2.50								

NR 13 Rzędna: 33.33 m n.p.m. X:5931275.64 Y:5474190.13 Data: 09-05-2022

			Mg			0.2	Nasyp niekontrolowany - piasek drobn z domieszką gruzu i kamieni, szary	nN(Pd+C-Mg)(FSa gruz Co)				MgN	
					0.20	0.8	Nasyp niekontrolowany - humus ilasty, czarny	Gπ//Ip	saClSi/saSi	w	tpl	V	
			gQp		0.40		Glina pylasta, brązowa na pograniczu pyłu piaszczystego						
					1.20		Glina pylasta, brązowa	Gπ	saClSi		tpl	V	
					1.8								
					3.00								



BARG

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA DP/VT

Zał.Nr: 6.1

Otwór numer 2

Rejon: ul. Orna
 Miejscowość: Szczecin
 Gmina: Szczecin (gmina miejska)
 Powiat: Szczecin
 Województwo: zachodniopomorskie

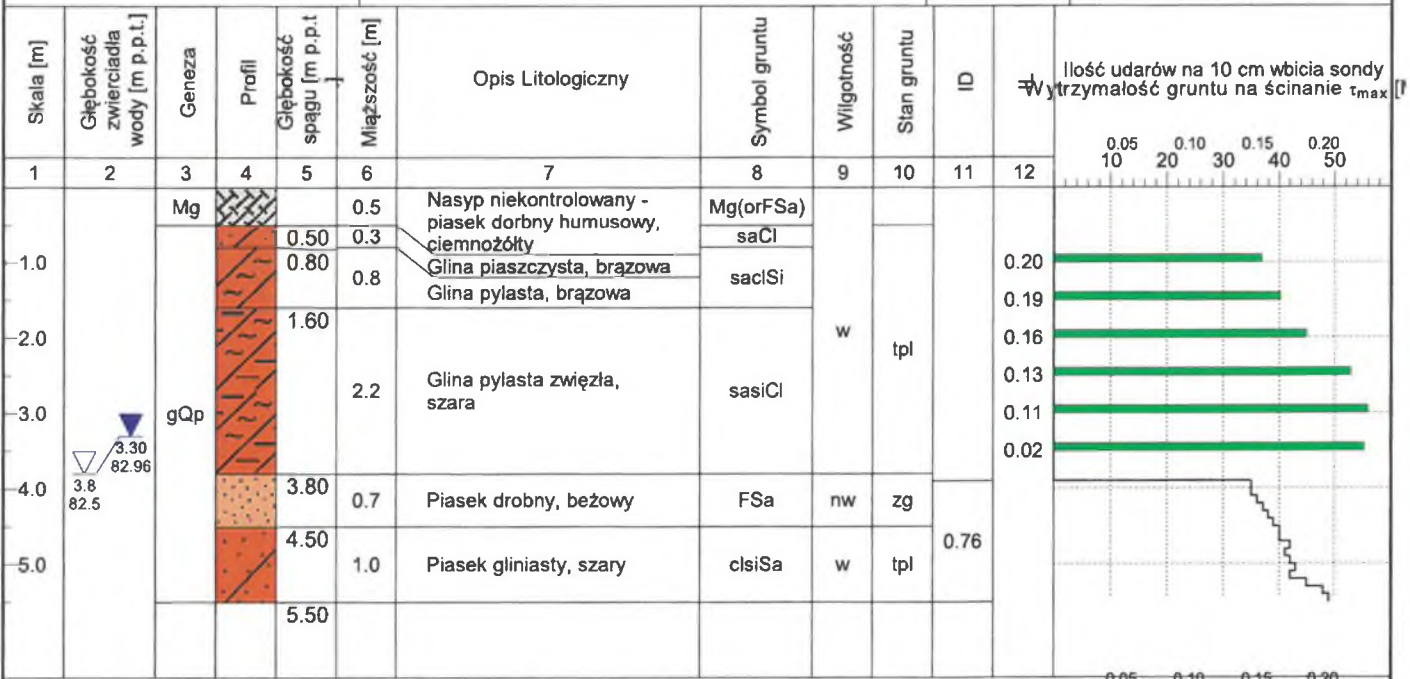
Obiekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
 Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
 Operator: Maciej Limanówka

Sonda: FVT/DPL

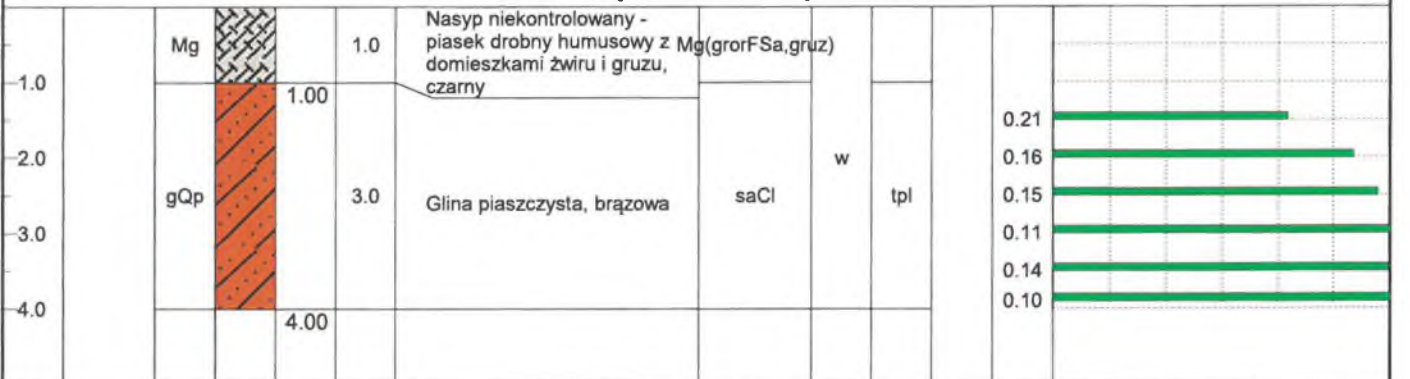
Rzędna: 86.26 m n.p.m. Głębokość: 5.50 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2022-05-09



Otwór numer 3 Rzędna: 86.14 m n.p.m. Data: 2022-05-09





BARG

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA DP/VT

Zał.Nr: 6.2

Otwór numer 4

Rejon: ul. Orna
 Miejscowość: Szczecin
 Gmina: Szczecin (gmina miejska)
 Powiat: Szczecin
 Województwo: zachodniopomorskie

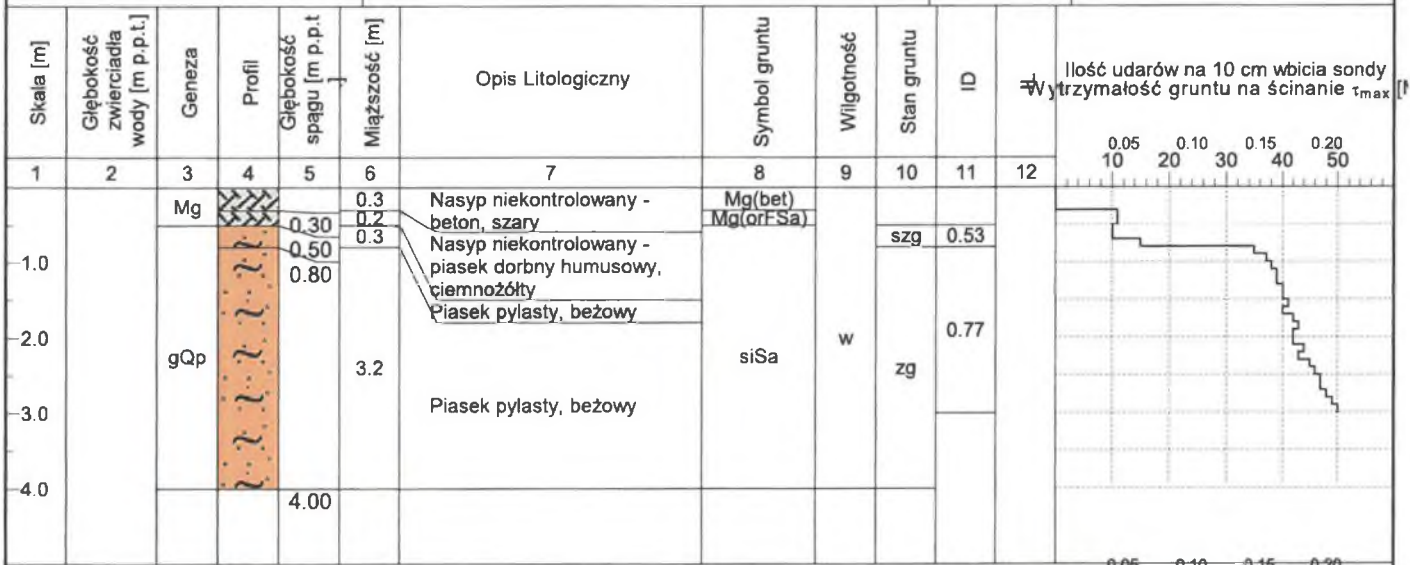
Obiekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
 Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
 Operator: Maciej Limanówka

Sonda: DPL

Rzędna: 84.07 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2022-05-09



Otwór numer 6 Rzędna: 78.06 m n.p.m. Data: 2022-05-09





BARG

KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA DP/VT

Zał.Nr: 6.3

ul. Chmieliewskiego 13, 70-028 Szczecin

Otwór numer 8

Rejon: ul. Orna
 Miejscowość: Szczecin
 Gmina: Szczecin (gmina miejska)
 Powiat: Szczecin
 Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
 Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
 Operator: Maciej Limanówka

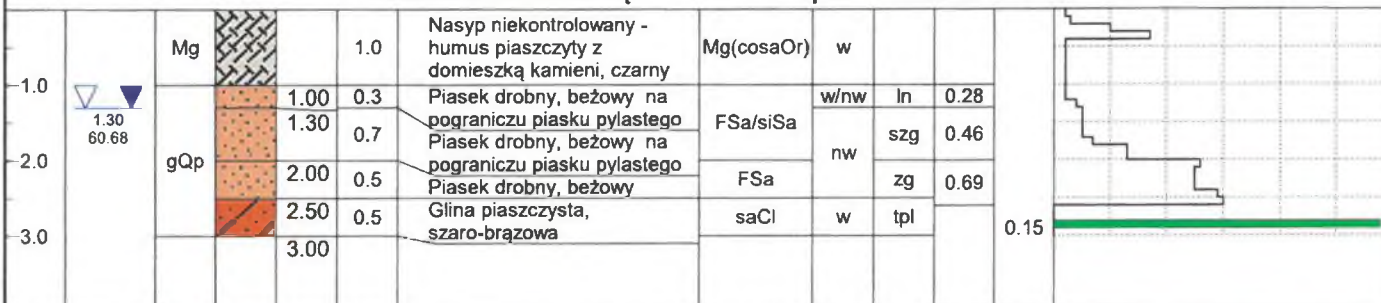
Sonda: FVT

Rzędna: 63.49 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2022-05-09



Otwór numer 10 Rzędna: 61.98 m n.p.m. Data: 2022-05-09





BARG

KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA DP/VT

Zał.Nr: 6.4

ul. Chmielewskiego 13, 70-028 Szczecin

Otwór numer 12

Rejon: ul. Orna
 Miejscowość: Szczecin
 Gmina: Szczecin (gmina miejska)
 Powiat: Szczecin
 Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Sieć wodociągowa i sieć kanalizacji
 Zleceniodawca: INBUD s.c. Biuro Projektów
 Operator: Maciej Limanówka

Sonda: FVT/DPL

Rzędna: 44.36 m n.p.m.

Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2022-05-09

Skala [m]	Głębokość zwiędnięcia wody [m p.p.t.]	Geneza	Profil	Głębokość spągu [m p.p.t.]	Miąszość [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Wytrzymałość gruntu na ścinanie τ_{max} [kPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Mg		0.20	0.2	kostka brukowa	kost bruk Mg(or-Sa)				
1.0		gQp		0.40	1.1	Nasyp niekontrolowany - piasek drobny humusowy, ciemnoszary	saclSi	w	tpl		0.20
				1.50	0.3	Glina pylasta, brązowa	cisiSa				0.21
2.0				1.80	0.7	Piasek gliniasty, brązowy	siSa		szg	0.55	
				2.50							

TEMAT: Szczecin, ul. Orna, sieć wodociągowa i sieć kanalizacji

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

Wartość wyprowadzona T_{max} **193,375 kPa**
 Współczynnik materiałowy 1- 0,147017263
Wartość charakterystyczna T_{max} **164,946 kPa**

Nr otworu	Głębokość badania	Wartość T_{max}	$T_{max} - T_{max(n)}$	$(T_{max} - T_{max(n)})^2$
2	1,0	153	-40,37500000	1630,14062500
2	1,5	167	-26,37500000	695,64062500
2	2,0	188	-5,37500000	28,89062500
2	2,5	220	26,62500000	708,89062500
2	3,0	233	39,62500000	1570,14062500
2	3,5	230	36,62500000	1341,39062500
12	1,0	181	-12,37500000	153,14062500
12	1,5	175	-18,37500000	337,64062500
Razem		1547		6465,87500000
Ilość badań	8			

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

Wartość wyprowadzona T_{max} **243,941 kPa**
 Współczynnik materiałowy 1- 0,081229569
Wartość charakterystyczna T_{max} **219,547 kPa**

Nr otworu	Głębokość badania	Wartość T_{max}	$T_{max} - T_{max(n)}$	$(T_{max} - T_{max(n)})^2$
3	1,5	174	-69,94117647	4891,76816609
3	2,0	223	-20,94117647	438,53287197
3	2,5	241	-2,94117647	8,65051903
3	3,0	255	11,05882353	122,29757785
3	3,5	249	5,05882353	25,59169550
3	4,0	258	14,05882353	197,65051903
6	2,5	249	5,05882353	25,59169550
6	3,5	249	5,05882353	25,59169550
6	4,0	255	11,05882353	122,29757785
6	4,5	258	14,05882353	197,65051903
8	0,5	236	-7,94117647	63,06228374
8	1,0	241	-2,94117647	8,65051903
8	1,5	252	8,05882353	64,94463668
8	2,0	255	11,05882353	122,29757785
8	2,5	262	18,05882353	326,12110727
8	3,0	249	5,05882353	25,59169550
10	3,0	241	-2,94117647	8,65051903
Razem		4147		6674,94117647
Ilość badań	17			

TEMAT: Szczecin, ul Orna, sieć wodociągowa i sieć kanalizacji

TABELA WYPROWADZONYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW FIZYCZNO-MECHANICZNYCH W OPARCIU O NORMY PN I EN

Stratygrafia	Geneza gruntów	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Stan gruntu		Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Wilgotność naturalna w [%]	Kąt tarcia wewnętrznego φ [°]	Spójność c_u [kPa]	Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odplywu s_u [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [MPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 [MPa]	Współczynnik nośności		
					Stopień zagęszczenia ID [%]	Wskaźnik konsystencji IC								N_D [-]	N_B [-]	N_C [-]
					PARAMETRY OZNACZONO NA PODSTAWIE:											
plejstocen Q_p	Iodowcowe (tQ_p)	I	Pd	FSa	28	-	1,70 1,85	19 28	29,33	-	-	40,9	30,4	17,08	6,78	-
		II	Pd, Pπ	FSa, siSa	50	-	1,75 1,90	16 24	30,43	-	-	62,4	46,5	19,36	8,10	-
		III	Pd, Pπ	FSa, siSa	76	-	1,85 2,00	14 22	31,67	-	-	97,3	72,1	22,33	9,88	-
	Iodowcowe (tQ_p)	IV	Gp	saCl	-	0,60	2,10	17	15,26	26,00	84	25,6	19,5	4,04	0,62	11,15
		V	Gπ, Gπz	saciSi, sasiCl	-	0,80	2,10	20	18,70	32,41	165	39,1	29,7	5,64	1,18	13,68
		VI	Gp, Pg	saCl, cisiSa	-	0,84	2,20	12	19,22	33,49	220	42,1	31,9	5,93	1,29	14,13