



Nr arch.: 5623/17/PG

Nr egz.: 1

PROJEKT GEOTECHNICZNY

określający warunki geotechniczne

dla projektu sieci ciepłowniczej

w rejonie Akademii Morskiej

w GDYNI

województwo pomorskie

Opracowała:

mgr inż. Małgorzata Kot
nr upr. XIII-004/POM

Zweryfikował:

mgr inż. Marcin Bohdziewicz
nr upr. VII-1330, V-1528

Prezes Zarządu:

mgr Witold Woliński
nr upr. CUG 070630

Gdańsk, grudzień 2017 r.

SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP	3
1.1.	CEL PRAC	3
1.2.	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ ORAZ OCENA PRZYDATNOŚCI TERENU DO WYKONANIA INWESTYCJI	3
2.	WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE, LITERATUROWE I NORMATYWNE	4
3.	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI I JEJ ODDZIAŁYWANIA	5
4.	CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROGNOZA ZMIAN PODŁOŻA W CZASIE.....	5
5.	OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH I CHARAKTERYSTYKA MODELU GEOTECHNICZNEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	6
6.	OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH .	9
7.	OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	11
8.	OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	11
9.	OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH	12
10.	CHARAKTERYSTYKA POSADOWIENIA OBIEKTU	12
11.	WYTYCZNE DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT GEOTECHNICZNYCH.....	12
12.	NADZÓR I MONITORING OBIEKTU PODCZAS PRAC BUDOWLANYCH.....	13
12.1.	NADZÓR PODCZAS PRAC ZIEMNYCH I FUNDAMENTOWYCH	13
12.2.	MONITORING OBIEKTÓW	14
13.	PODSUMOWANIE.....	14

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- Zał. 1.1** Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- Zał. 1.2** Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- Zał. 1.3** Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000
- Zał. 2** Symbole i znaki do przekrojów geotechnicznych
- Zał. 3** Karty otworów wiertniczych

1. WSTĘP

Niniejszy projekt geotechniczny wykonano na zlecenie Biura Projektów Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp. K. z siedzibą przy ul. Gryfa Pomorskiego 58E/4, 81-572 Gdynia,.

1.1. CEL PRAC

Niniejsze opracowanie ma na celu ustalenie danych geotechnicznych i przyjęcie geotechnicznego modelu podłoża.

Projekt opracowano zgodnie z normą **ENV 1997 – 2, Eurokod 7 „Projektowanie geotechniczne, rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”**.

1.2. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ ORAZ OCENA PRZYDATNOŚCI TERENU DO WYKONANIA INWESTYCJI

LOKALIZACJA TERENU

Teren położony jest w Gdyni w rejonie Akademii Morskiej przy skrzyżowaniu ul. Grabowo z ul. Komandorską.

Lokalizację terenu inwestycji przedstawiono na **załącznikach nr 1.1 i 1.2**.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE W SASIEDZTWIE INWESTYCJI ORAZ ZAGROŻENIA ŚRODOWISKOWE

Teren projektowanej inwestycji znajduje się poza najbliższymi terenami obszarów chronionych (źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl>):

Rezerwaty:

- Kępa Redłowska w odległości 4,0 km
- Kacze Łęgi w odległości 4,0 km

Parki Krajobrazowe:

- Trójmiejski Park Krajobrazowy w odległości 0,2 km
- Trójmiejski Park Krajobrazowy otulina w odległości 3,5 km

Natura 2000 Obszary Specjalnej Ochrony:

- Zatoka Pucka PLB220005 w odległości 2,8 km

Natura 2000 Specjalne Obszary Ochrony:

- Klify i Rafy Kamienne Orłowa PLH220105 w odległości 4,0 km

Projektowana inwestycja nie będzie miała wpływu na te obszary chronione.

Zgodnie z danymi Państwowej Służby Hydrogeologicznej (źródło: <http://www.psh.gov.pl/>) teren inwestycji zlokalizowany jest poza obszarem zagrożonym podtopieniami.

Według danych Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO (<http://geoportal.pgi.gov.pl>) teren projektowanej inwestycji jest obszarem, który w stanie naturalnym nie wykazuje predyspozycji do występowania ruchów masowych.

W odległości około 60 m od terenu planowanej inwestycji znajdują się tereny zagrożone ruchami masowymi o nr 5148 (**załącznik nr 1.3**).

OCENA PRZYDATNOŚCI TERENU DO WYKONANIA INWESTYCJI

Omawiany teren można wykorzystać do celów budowlanych.

Należy jednak zachować ostrożność podczas wykonywania budowlanych. Prowadzone prace budowlane nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących, tj. dróg, instalacji podziemnych i budynków.

Prace budowlane nie wpłyną negatywnie na środowisko naturalne.

2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE, LITERATUROWE I NORMATYWNE

W celu opracowania niniejszej dokumentacji korzystano z następujących *materiałów archiwalnych*:

- I. „Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla projektu sieci ciepłowniczej w rejonie Akademii Morskiej w Gdyni.” wykonana w Przedsiębiorstwie Usługowo – Produkcyjnym „Fundament” Sp. z o.o. w listopadzie 2017 r. o nr arch. 5623/17.
- II. Założenia techniczne i materiałowe inwestycji otrzymane od Zleceniodawcy.
Literatura fachowa:
- III. E. Stupnicka - „Geologia regionalna Polski”, 2009 r.
- IV. J. Kondracki - „Geografia fizyczna Polski”, 2009 r.
- V. Z. Wiłun - „Zarys geotechniki”, 2000 r.
- VI. L. Wysokiński – „Diagnostyka podłoża budowlanego z zastosowaniem normy geotechnicznej Eurokod 7” ,
- VII. L. Wysokiński – „Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 Poradnik” ITB Warszawa 2011
Norm i aktów prawnych:
- VIII. ENV 1997 – 2, Eurokod 7 „Projektowanie geotechniczne, rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego” część 1 i 2.
- IX. EN ISO 14688-1 i 2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
- X. PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1:

- XI.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463).

3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI I JEJ ODDZIAŁYWANIA

Zamierzeniem Inwestora jest budowa sieci ciepłowniczej oraz przebudowa kolidującej infrastruktury. Orientacyjny poziom ułożenia ciepłociągu (oś sieci) oraz pozostałych sieci uzbrojenia terenu planuje się na rzędnej **H = 0,7 ÷ 2,4 m n.p.m.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowany obiekt zalicza się do **II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.**

W trakcie realizacji prac ziemnych i budowlanych należy zachować szczególną ostrożność w zakresie wszelkich emisji pośrednich, tj. oddziaływań w czasie w./wym. robót na podłoże (grunty) sąsiednie. Granice emisji, jako negatywnych oddziaływań na grunt sąsiedni, zostały określone w art. 144 kodeksu cywilnego (*Stanowi on, że właściciel nieruchomości powinien przy wykonywaniu swego prawa powstrzymać się od działań, które by zakłócały korzystanie z nieruchomości sąsiednich ponad przeciętną miarę, wynikającą ze społeczno-gospodarczego przeznaczenia nieruchomości i stosunków miejscowych*).

Zaleca się, aby roboty ziemne były prowadzone technologiami korzystnymi dla ludzi, otoczenia, obiektów i przyrody.

Posadowienie ciepłociągu należy zrealizować bez stosowania sprzętu udarowego, wibracyjnego bez wywoływania drgań czy wstrząsów, dlatego też roboty ziemne nie powinny wywoływać negatywnych oddziaływań na ludzi przebywających w otoczeniu placu budowy, ani na sąsiedztwo placu budowy.

4. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROGNOZA ZMIAN PODŁOŻA W CZASIE

Pod względem geomorfologicznym teren stanowi fragment Pobrzeża Kaszubskiego. Budowę podłoża gruntowo – wodnego ustalono poprzez wykonanie 5 otworów wiertniczych do głębokości 5,0 m, 3 sondowań dynamicznych sondą lekką typu DPL do głębokości 4,3 ÷ 5,0 m oraz badań makroskopowych.

Szczegółowy zakres prac terenowych przedstawiano w „*Dokumentacji badań podłoża gruntowego...*” [1].

BUDOWA GEOLOGICZNA PODŁOŻA

Od powierzchni badanego terenu, poniżej nasypów niekontrolowanych i warstw konstrukcyjnych nawierzchni asfaltowej (w rejonie otworów wiertniczych nr 1 i 4) występują nasypy złożone z piasków drobnych z domieszkami próchnicy, gruzu ceglanego, kamieni i piasku gliniastego. Grunty te należy potraktować indywidualnie.

Poniżej nasypów zalegają czwartorzędowe utwory reprezentowane przez piaski drobne i średnie oraz lokalnie pospółki gliniaste. Grunty te są nośne.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE PODŁOŻA

Wodę gruntową nawiercono w postaci zwierciadła swobodnego w otworach nr 1, 3, 4 i 5 na głębokości $2,7 \div 4,5$ m p.p.t. tj., na rzędnych $H = 13,41 \div 15,95$ m n.p.m. oraz w postaci sączenia w otworze nr 5 na głębokości 2,1 m p.p.t., tj. na rzędnej $H = 18,35$ m n.p.m.

PROGNOZA ZMIAN PODŁOŻA W CZASIE

Prognozowanie zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie na przedmiotowym terenie dotyczy:

- **gruntów antropogenicznych:** nasypów występujących w postaci piasków drobnych z domieszkami próchnicy **A**. Z uwagi na zróżnicowany skład i zawartość części organicznych, warstwę tą należy potraktować indywidualnie. Ewentualny wpływ wody opadowej na te grunty może spowodować zmiany wilgotności, a domieszki humusowe posiadają właściwości tiksotropowe.

Dla gruntów rodzimych: piasków drobnych i średnich oraz lokalnie występujących pospółek gliniastych - warstwy geotechniczne **Ia**, **Ib** i **II** nie przewiduje się zmian parametrów geotechnicznych w czasie.

5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH I CHARAKTERYSTYKA MODELU GEOTECHNICZNEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE I CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime i nasypowe różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

Podstawą dla określenia obliczeniowych parametrów geotechnicznych gruntów były:

- wyniki profilowań otworów wiertniczych wraz z poborem próbek gruntów,
- wyniki polowych badań geotechnicznych polegających na sondowaniu dynamicznym sondą DPL, co pozwoliło na określenie oporów gruntów spoistych i zagęszczenia gruntów sypkich.

Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na zgodnie z PN-EN 1997-1: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne* i PN-EN 1997-2: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Grunty budujące podłoże dzielą się na dwie zasadnicze grupy tzn.:

- I. grunty niespoiste – piaski drobne i średnie
- II. grunty niespoiste – pospółki gliniaste
- III. grunty nasypowe – piaski drobne

Parametrem wiodącym dla ustalenia parametrów geotechnicznych gruntów sypkich był stopień zagęszczenia $I_D^{(sr)}$, który został ustalony „in situ” poprzez sondowania dynamiczne DPL.

Poniżej scharakteryzowano poszczególne warstwy geotechniczne, które tworzą model geotechniczny podłoża.

Przestrzenny układ warstw geotechnicznych ilustrują karty otworów wiertniczych (załączniki nr 3.1 ÷ 3.5).

I. GRUNTY NIESPOISTE – PIASKI DROBNE I ŚREDNIE

Warstwa geotechniczna Ia

to piaski drobne i średnie występujące w stanie luźnym do średnio - zagęszczonego, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0.40$.

Wyprowadzone podstawowe parametry geotechniczne tej warstwy są następujące:

	wartości wyprowadzone z badań geotechnicznych „in situ” i korelacji
spójność C_u [MPa]:	0
kąt tarcia wewnętrznego $[\phi]$:	30,0
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]:	54,0

Warstwa geotechniczna Ib

to piaski drobne i średnie występujące w stanie średnio - zagęszczonym, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0.60$.

Wyprowadzone podstawowe parametry geotechniczne tej warstwy są następujące:

	wartości wyprowadzone z badań geotechnicznych „in situ” i korelacji
spójność C_u [MPa]:	0
kąt tarcia wewnętrznego $[\phi]$:	31,0
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]:	74,0

II. GRUNTY NIESPOISTE – POSPÓŁKI GLINIASTE

Warstwa geotechniczna II

to pospółki gliniaste, występujące w stanie średnio - zagęszczonym, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0.60$.

Wyprowadzone podstawowe parametry geotechniczne tej warstwy są następujące:

	wartości wyprowadzone z badań geotechnicznych „in situ” i korelacji
spójność C_u [MPa]:	0
kąt tarcia wewnętrznego $[\phi]$:	39,0
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]:	170,0

Grunty piaszczyste warstw Ia, Ib i IIa są **nośne**, charakteryzują się wysokimi wartościami ścisłości pierwotnej. Są to osady dobrze przepuszczalne.

III. GRUNTY NASYPOWE

Warstwa geotechniczna A

to nasypy złożone z piasków drobnych z domieszkami próchnicy, gruzu ceglanego, kamieni i piasków gliniastych, występujące w stanie od luźnego do średnio - zagęszczonego, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości $I_D^{sr} = 0.40$.

Wyprowadzone podstawowe parametry geotechniczne tej warstwy są następujące:

	wartości wyprowadzone z badań geotechnicznych „in situ” i korelacji
spójność C_u [MPa]:	0
kąt tarcia wewnętrznego $[\phi]$:	15,0
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o [MPa]:	21,0

Z uwagi na zawartość części organicznych grunty nasypowe warstwy A należy potraktować indywidualnie.

Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych można uznać za wartości statystyczne (charakterystyczne).

Obliczeniowe parametry geotechniczne wg EC-7

Wartość obliczeniowa parametru materiałowego (X_d) obliczamy przez podzielenie wartości charakterystycznej (X_k) przez wartość współczynnika materiałowego (γ_M):

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

MODEL GEOTECHNICZNY PODŁOŻA

W podłożu gruntowym jak wspomniano wyżej występują dwa rodzaje gruntów: (I) i (II) – nośne piaszczyste oraz (III) - nasypowe, traktowane indywidualnie. Profil pionowy podłoża pod projektowanym obiektem jest podobny, złożony od powierzchni z gruntów nasypowych, głębiej z gruntów piaszczystych.

Korzystne warunki geotechniczne dla realizacji inwestycji budowlanej występują poniżej nasypów tj. na głębokości 0,22 – 1,4 m.

W przypadku gdy poziom posadowienia będzie znajdował się w obrębie gruntów warstwy geotechnicznej A zaleca się wykonanie podsypki piaszczystej zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_D \geq 0,60$ do głębokości min. 30 cm poniżej poziomu posadowienia ciepłociągu.

6. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Norma EC-7 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe. Dlatego współczynniki bezpieczeństwa zostały podzielone na zestawy oznaczone:

A – do oddziaływań i efektów oddziaływań,

M – do parametrów geotechnicznych,

R – do oporów lub nośności.

Wartości współczynników częściowych podano w tabelach poniżej:

Tabela 1. Współczynniki częściowe do oddziaływań i efektów oddziaływań

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

Tabela 2. Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_γ	1,0	1,0

Tabela 3. Współczynniki częściowe do oporu/nośności dotyczące fundamentów bezpośrednich

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

W zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu na tle przedstawionych warunków gruntowo wodnych projektant powinien przyjąć jedno z trzech podejść obliczeniowych.

Podejście obliczeniowe 1 polega na analizie dwóch zestawów współczynników częściowych. W podejściu tym współczynniki stosuje się do oddziaływań lub efektów oddziaływań jak i do parametrów geotechnicznych. Kombinacja pierwsza polega na założeniu, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań, jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych.

Kombinacja druga zakłada, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych.

$$PO1.1 = A1 + M1 + R1$$

$$PO1.2 = A2 + M2 + R1$$

W podejściu obliczeniowym 2 współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności). Należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie kombinacji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych.

$$PO2 = A1 + M1 + R2$$

W podejściu obliczeniowym 3 współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów. W tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych.

$$PO3 = (A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$$

7. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Norma EC-7 zaleca sprawdzenie stanu granicznego GEO (zniszczenie albo nadmierne odkształcenie podłoża, gdy wytrzymałość gruntu lub skały jest decydująca dla zapewnienia nośności), który jest zazwyczaj miarodajny przy wymiarowaniu elementów konstrukcyjnych fundamentów.

Wartości dopuszczalne obciążeń na podłożu nie są przekroczone.

Nośność dla projektowanego obiektu jest zapewniona. Przewidywane osiadania są poniżej średnich osiadań dopuszczalnych wg EC7 < 5 cm, nie jest przekroczony stan graniczny dla osiadań.

Nie zachodzi konieczność obliczeń ogólnej stateczności.

8. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Planowana inwestycja, stanowiąca przedmiot niniejszego opracowania, znajduje się na obszarze, który w stanie naturalnym nie wykazuje predyspozycji do występowania ruchów masowych. W trakcie prowadzenia robót budowlanych, jak również po ich zakończeniu, w trakcie użytkowania obiektów nie przewiduje się oddziaływań od gruntu wynikających z uaktywnienia się ośrodka gruntowego w czasie (jak np. dla inwestycji realizowanych na terenach górniczych i osuwiskowych).

Nie przewiduje się, aby w trakcie realizacji inwestycji oraz w czasie użytkowania obiektów nastąpiły zmiany oddziaływania gruntów na konstrukcję. Oddziaływanie ośrodka gruntowego na obiekt nie powinno mieć negatywnego wpływu na stan konstrukcji.

9. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH

Wodę gruntową nawiercono w postaci zwierciadła swobodnego w otworach nr 1, 3, 4 i 5 na głębokości $2,7 \div 4,5$ m p.p.t. tj., na rzędnych $H = 13,41 \div 15,95$ m n.p.m. oraz w postaci sączenia w otworze nr 5 na głębokości 2,1 m p.p.t., tj. na rzędnej $H = 18,35$ m n.p.m.

Nie przewiduje się żadnych oddziaływań wód gruntowych na projektowane obiekty. Naturalne warunki wodne w trakcie prowadzenia prac ziemnych jak i na etapie użytkowania obiektu nie zostaną zmienione.

10. CHARAKTERYSTYKA POSADOWIENIA OBIEKTU

Orientacyjny poziom ułożenia ciepłociągu (oś sieci) oraz pozostałych sieci uzbrojenia terenu planuje się na rzędnej **$H = 0,7 \div 2,4$ m n.p.m.**

11. WYTYCZNE DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Wykonawcy przystępujący do wykonania robót ziemnych powinni wykorzystywać jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom, które zostaną określone w Specyfikacji Technicznej dla przedmiotowej rozbudowy. Sprzęty do robót ziemnych powinny być utrzymywane w trakcie całego czasu prowadzenia prac w stanie dobrym, zgodnym z normami ochrony środowiska.

Zakres i rodzaj badań geotechnicznych, niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót geotechnicznych projektowanej inwestycji, powinien spełniać wymogi ogólne oraz wymogi dotyczące związane z typem projektowanej inwestycji.

Zakres i metodyka badań określone są następującymi normami i aktami prawnymi:

- PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

- PN 80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. , poz 463). Zakres i metodyka badań wynikające z typu projektowanej inwestycji

12. NADZÓR I MONITORING OBIEKTU PODCZAS PRAC BUDOWLANYCH

12.1. NADZÓR PODCZAS PRAC ZIEMNYCH I FUNDAMENTOWYCH

Warunki gruntowo - wodne są średnio - korzystne. Rodzaje robót budowlanych, konieczne do zrealizowania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego, wymagają zachowania odpowiedniego reżimu technologicznego. W czasie wykonywania prac istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia awarii, podczas robót ziemnych lub geotechnicznych; zaleca się wtedy niezwłoczne wprowadzanie środków interwencyjnych i zaradczych. Rodzaj działań interwencyjnych powinien każdorazowo uzgadniać Kierownik Budowy oraz Nadzór Geotechniczny.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót, zgodności prowadzonych robót z wytycznymi projektowymi oraz dla zapewnienia należytej jakości wykonywanych prac należy na bieżąco nadzorować kolejne procesy budowlane. Zaleca się, aby podczas wykonywania robót ziemnych oraz fundamentowych na budowie pełniony był Nadzór Geotechniczny.

Zadania i cele Nadzoru Geotechnicznego w zakresie robót ziemnych:

- Ocena zgodności warunków gruntowych z określonymi w projekcie i określenie różnic pomiędzy rzeczywistymi warunkami gruntowymi, a przyjętymi w projekcie (jeżeli ewentualnie takie różnice występują);
- Kontrola poprawności procesów technologicznych (prace ziemne);
- Ocena przydatności sprzętu do zamierzonych robót;
- Zapobieganie przerwom i przestojom w trakcie robót, wpływającym niekorzystnie na warunki gruntowe;
- Kontrola prowadzenia zgodnie z programem monitoringu (jeżeli taki jest prowadzony);
- Udział w badaniach geotechnicznych (badania nośności w podłożu wykopu, kontrola wskaźnika zagęszczenia / stopnia zagęszczenia).

Zadaniem Nadzoru Geotechnicznego powinno być sprawdzanie poprawności m.in.:

- Kolejności etapów wykonywania prac ziemnych i fundamentowych dla przedmiotowego zadania. Prace należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu.

- Wnioski i notatki z prowadzenia nadzoru, kontroli prac oraz monitoringu obiektu i otoczenia należy ujmować w sprawozdaniu i zapisywać do dziennika budowy obiektu.

12.2. MONITORING OBIEKTÓW

Z uwagi na charakter projektowanej inwestycji, nie przewiduje się prowadzenie monitoringu.

13. PODSUMOWANIE

13.1. Niniejsze opracowanie zostało wykonane w celu przyjęcia geotechnicznego modelu podłoża gruntowego dla projektowanej sieci ciepłowniczej w rejonie Akademii Morskiej w Gdyni.

W podłożu projektowanych obiektów występują średnio - korzystne warunki gruntowo – wodne. Grunty wydzielonych warstw geotechnicznych **Ia, Ib i II** są nośne, natomiast warstwę geotechniczną A - nasypy należy potraktować indywidualnie. Nasypy niekontrolowane należy usunąć z podłoża.

W przypadku gdy poziom posadowienia będzie znajdował się w obrębie gruntów warstwy geotechnicznej A zaleca się wykonanie podsypki piaszczystej zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_D \geq 0,60$ do głębokości min. 30 cm poniżej poziomu posadowienia ciepłociągu.

13.2. W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót, zgodności prowadzonych robót z wytycznymi projektowymi oraz dla zapewnienia należytej jakości wykonywanych prac zaleca się na bieżąco nadzorować kolejne procesy budowlane. Podczas wykonywania robót ziemnych na budowie powinien być pełniony Nadzór Geotechniczny.

13.3. Z uwagi na charakter projektowanej inwestycji, nie przewiduje się prowadzenie monitoringu.

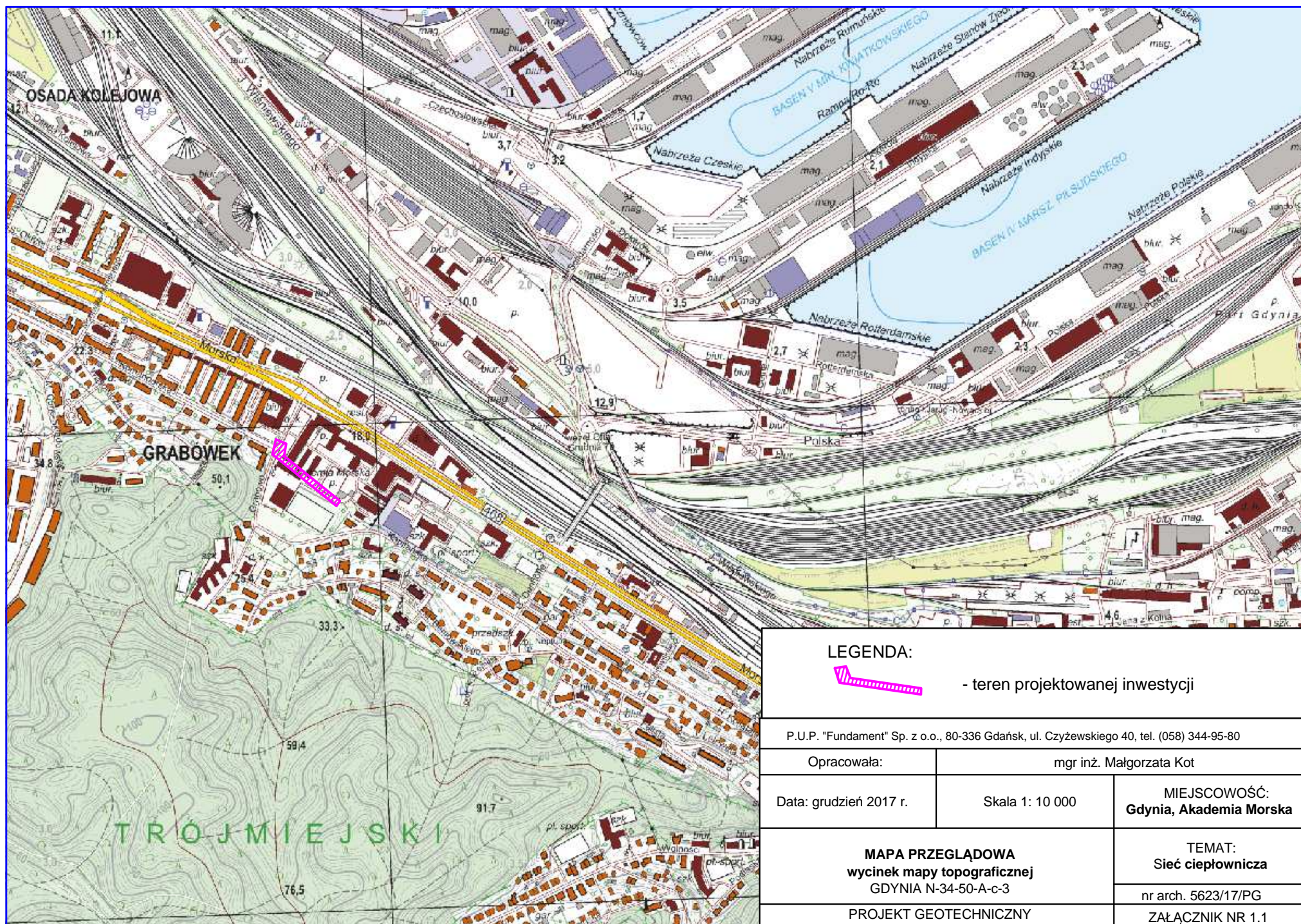
13.4. Prace ziemne należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu, co może prowadzić do obniżenia ich własności mechanicznych, a co za tym idzie do obniżenia nośności podłoża.

13.5. Prowadzone prace budowlane nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących, dróg oraz instalacji podziemnych.

13.6. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0$ m.

13.7. Projektowany obiekt w trakcie prawidłowej eksploatacji nie będzie stanowił zagrożenia dla środowiska a w szczególności dla zdrowia i życia ludzi.

- 13.8.** Niniejszy projekt geotechniczny zawiera odniesienia do dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i jest jej uzupełnieniem. Powinien być rozpatrywany łącznie z tą dokumentacją.



LEGENDA:



- teren projektowanej inwestycji

P.U.P. "Fundament" Sp. z o.o., 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (058) 344-95-80

Opracowała:

mgr inż. Małgorzata Kot

Data: grudzień 2017 r.

Skala 1: 10 000

MIEJSCOWOŚĆ:
Gdynia, Akademia Morska

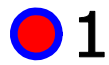
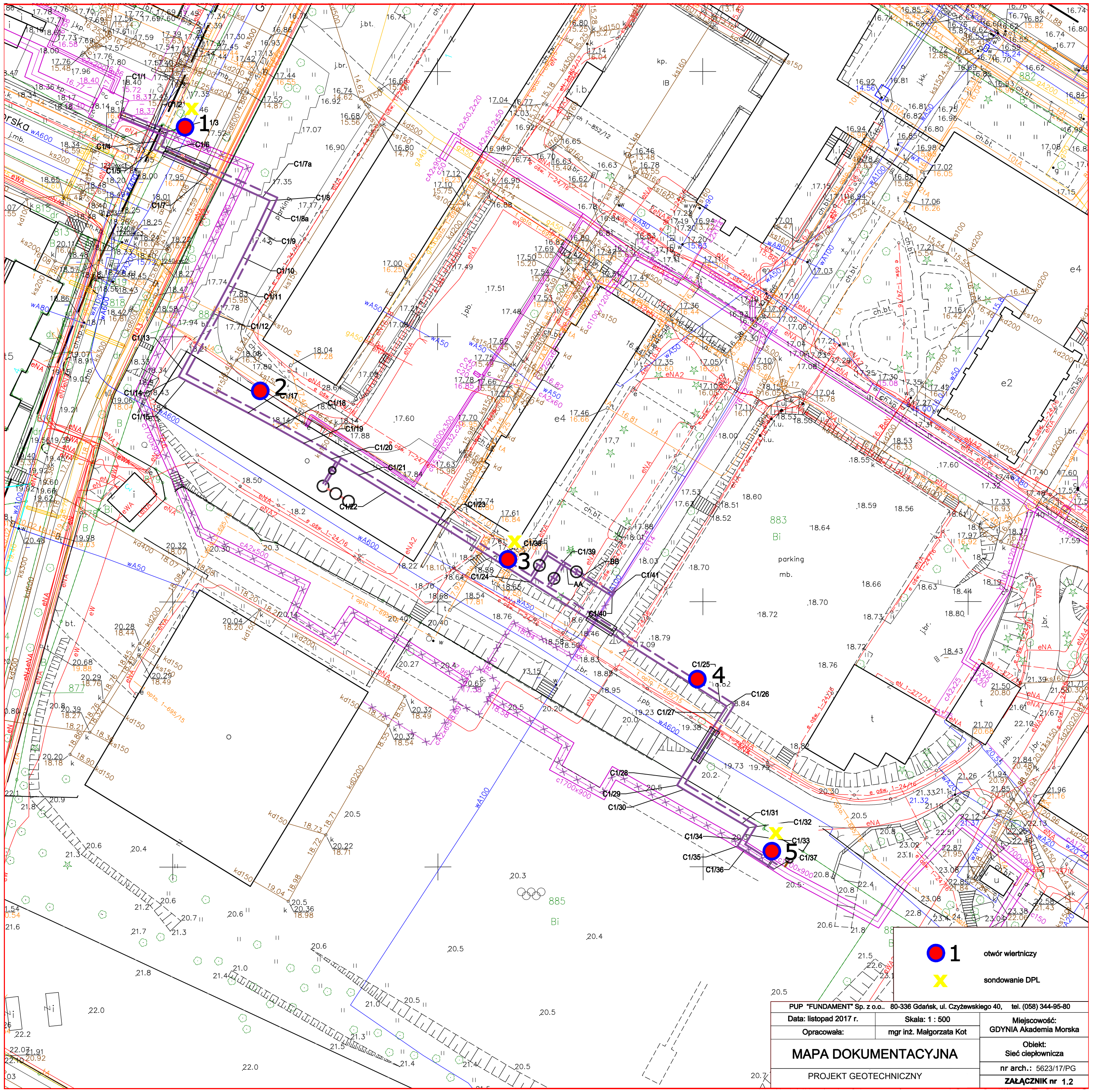
MAPA PRZEGLĄDOWA
wycinek mapy topograficznej
GDYNIA N-34-50-A-c-3

TEMAT:
Sieć ciepłownicza

nr arch. 5623/17/PG

PROJEKT GEOTECHNICZNY

ZAŁĄCZNIK NR 1.1



1 otwór wiertniczy



sondowanie DPL

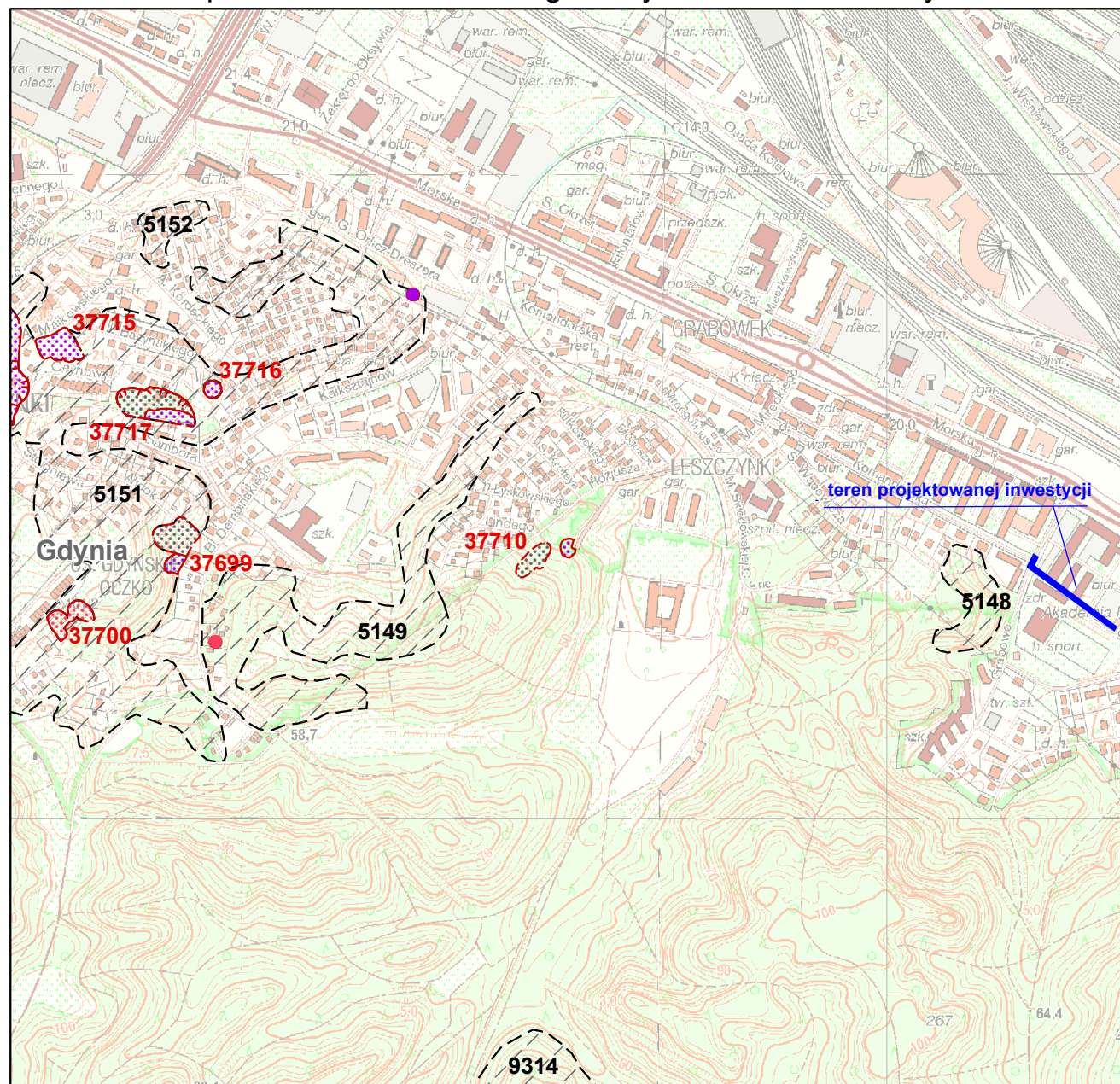
PUP "FUNDAMENT" Sp. z o.o.. 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (058) 344-95-80		
Data: listopad 2017 r.	Skala: 1 : 500	Miejscowość: GDYNIA Akademia Morska
Opracowała:	mgr inż. Małgorzata Kot	Obiekt: Sieć ciepłownicza
MAPA DOKUMENTACYJNA		nr arch.: 5623/17/PG
PROJEKT GEOTECHNICZNY		Załącznik nr 1.2



Ministerstwo Środowiska



Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi



Legenda

Aktywność osuwisk

Osuwiska (> 5 arów)

Stopień aktywności



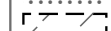
aktywne ciągle



aktywne okresowo



nieaktywne



Tereny zagrożone ruchami masowymi

25

numer identyfikacyjny osuwiska

11

numer identyfikacyjny terenu zagrożonego ruchami masowymi

Granice osuwisk

Typ granicy



granica pewna



granica przypuszczalna

Pozostałe elementy rzeźby wewnątrzosuwickowej

Skarpy główne, ściany obrywów, rowy osuwiskowe i progi wewnątrzosuwickowe

Wysokość formy, Stan zachowania formy



niskie do 3 m, wyraźna



średnie 3-6 m, wyraźna



wysokie 6-10 m, wyraźna



bardzo wysokie ponad 10 m, wyraźna



niskie do 3 m, słabo zachowana



średnie 3-6 m, słabo zachowana



wysokie 6-10 m, słabo zachowana



bardzo wysokie ponad 10 m, słabo zachowana



Typ obiektu



Czoła osuwisk i akumulacyjne progi wewnątrzosuwickowe



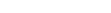
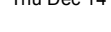
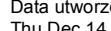
Szczeliny



Zagłębienia wewnątrzosuwickowe



Rumosze i blokowiska



Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych



zbiornik wód powierzchniowych



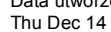
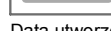
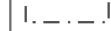
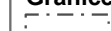
podmokłość (młaka), mokradło



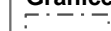
wysięk



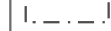
źródło



Granice administracyjne



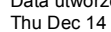
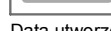
Gminy



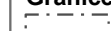
Powiaty



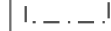
Województwa



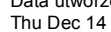
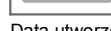
Hydrografia



Jeziora



Rzeki





Data utworzenia:
Thu Dec 14 09:47:37 CET 2017

ZAŁĄCZNIK NR 1.3

Symbolle geotechniczne gruntów wg norm *PN – 86/B – 02480* i *PN-EN ISO 14688-2*







Grunty nasypowe [Mg – made ground]

	nN() nasyp niebudowlany
	nB() nasyp budowlany








Domieszki:

C – gruz ceglany	D – drewno	K - kamienie
B – gruz betonowy	ŻI - żużel	Δ - muszle

Grunty rodzime mineralne













	Ż – żwir	<i>gravel</i>		Sa - piasek	<i>sand</i>
	Ż – żwir gliniasty	<i>clayey gravel</i>		CSa – piasek gruby	<i>coarse sand</i>
	Po – pospółka	<i>sand-gravel mix</i>		MSa – piasek średni	<i>medium sand</i>
	Pog – pospółka gliniasta	<i>clayey sand-gravel mix</i>		FSa – piasek drobny	<i>fine sand</i>
	Pr – piasek gruby	<i>coarse sand</i>		siSa – piasek pylasty	<i>silty sand</i>
	Ps – piasek średni	<i>medium sand</i>		clSa – piasek ilasty (gliniasty)	<i>clayey sand</i>
	Pd – piasek drobny	<i>fine sand</i>		sasiCl – glina ilasta	<i>sandy silty clay</i>
	Pπ – piasek pylasty	<i>silty sand</i>		Cl - glina	<i>clay</i>
	Πp – pył piaszczysty	<i>sandy silt</i>		saCl - glina piaszczysta	<i>sandy clay</i>
	Π – pył	<i>silt</i>		siCl – glina pylasta	<i>silty clay</i>
	G – glina	<i>clayey and sandy silt</i>		saSi – pył piaszczysty	<i>sandy silt</i>
	Gp – glina piaszczysta	<i>clayey sand</i>		clSi – pył ilasty	<i>clayey silt</i>
	Gπ – glina pylasta	<i>clayey silt</i>		Si - pył	<i>silt</i>
	I – ił	<i>clay</i>		siCl – ił pylasty	<i>silty clay</i>
				saCl – ił piaszczysty	<i>sandy clay</i>
				Cl - ił	<i>clay</i>

Grunty organiczne [Or – organic soils]

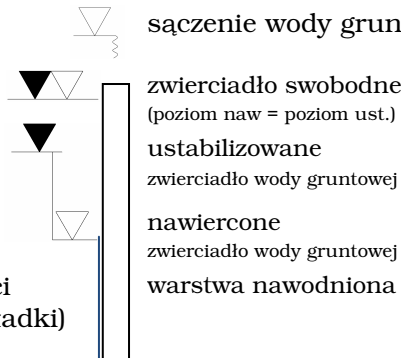
	Or – grunt organiczny	<i>organic soil</i>		Gb - gleba	<i>humous soil</i>
	H – humus [2%<I _{om} <5%]	<i>humous</i>		T – torf [I _{om} >30%]	<i>peat</i>
	Nm – namuł [5%<I _{om} <30%]	<i>organic mud</i>		Gy - gytia	<i>gyttja</i>
	Kj – kreda jeziorna	<i>lake marl</i>		I_{om} C_{om} – zawartość części organicznych	

Oznaczenia:

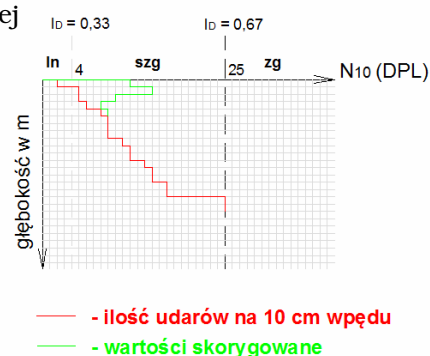
- stanu gruntów i inne znaki




	ln	luźny
	szg	średnio zagęszczony
	zg	zagęszczony
	mpl	miękkoplastyczny
	pl	plastyczny
	tpl	twardoplastyczny
	pzw	półwarty
	I_D	stopień zagęszczenia
	I_L	stopień plastyczności
	//	przewarstwienia (wkładki)
	/	na pograniczu
	+	domieszka

- dotyczące wody gruntowej


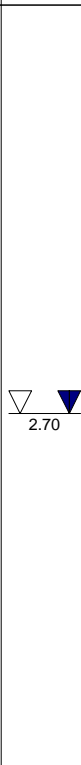




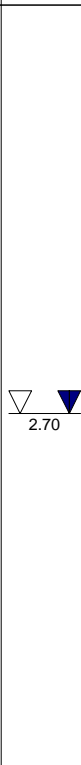

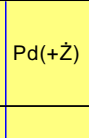

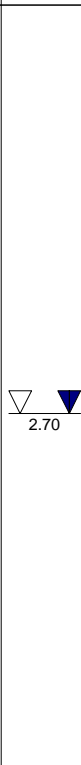

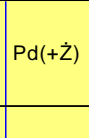

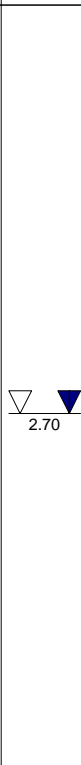

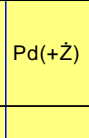




Wykres wyników sondowania typu DPL





PUP Fundament Sp. z o.o. Gdańsk Czyżewskiego			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer 1				Zał.Nr: 3.1 Wiertnica: H25S X: 6044189.55 Y: 6532952.40			
Miejscowość: GDYNIA Gmina: GDYNIA Powiat: GDYNIA Województwo: pomorskie			Obiekt: SIEĆ CIEPŁOWNICZA Zleceniodawca: Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp.k. Wiercenie: PUP FUNDAMENT Sp. zo.o. Dozór geol.: H. BABIARZ				System wiercenia: Mechanicznie - obrotowy Rzędna: 17.71 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2017-11			
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol ISO wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 4.30				asfalt		asfalt				
				beton	0.12	beton				zg
				n(Pd)	0.19	nasyp złożony z piasków drobnych, jasnoszary				szg
				n(Pd+C+K)	0.40	nasyp złożony z piasków drobnych z domieszkami				
					0.50	gruzu ceglanego i kamieni, ciemnoszary				
			1.0	n(Pd)		nasyp złożony z piasków drobnych, brązowy	Mg	A		In/szg
				n(Pd+H+Pg+C)	1.50	nasyp złożony z piasków drobnych z domieszkami				In
			2.0	Ps(+K)	1.80	humusu, piasku gliniastego i gruzu ceglanego,				
						ciemnoszary				
				Ps(+K)	2.20	piasek średni z domieszką kamieni, brązowy	MSa(+Co)	la		
				Ps(+K)	2.50	piasek średni z domieszką kamieni, brązowy				
			3.0	Pd		piasek drobny, jasnobrązowy	FSa			szg
				Pd(+K)	3.50	piasek drobny z domieszką kamieni , ciemnobrązowy				
			4.0							
				Pd(+K)	4.10	piasek drobny z domieszką kamieni , ciemnobrązowy	FSa(+Co)			
				Pd(+K)	4.30	piasek drobny z domieszką kamieni , ciemnobrązowy				
				Pd		piasek drobny, brązowy	FSa		nw	zg
			5.0							
					5.00					

PUP Fundament Sp. z o.o. Gdańsk Czyżewskiego			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer 2				Zał.Nr: 3.2			
							Wiertnica: Penetrometr			
							X: 6044139.81 Y: 6532966.55			
Miejscowość: GDYNIA Gmina: GDYNIA Powiat: GDYNIA Województwo: pomorskie			Obiekt: SIEĆ CIEPŁOWNICZA Zleceniodawca: Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp.k. Wiercenie: PUP FUNDAMENT Sp. zo.o. Dozór geol.: H. BABIARZ				System wiercenia: Ręcznie			
							Rzędna: 18.16 m n.p.m.			
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2017-11	
Wiercenie	Głębokość zwiertadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol ISO wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Czwartorzęd		nN(PdH)		nasyp niekontrolowany złożony z piasków drobnych humusowych, ciemnoszary	Mg	A	w	szg
				n(Pd+C)	0.30	nasyp złożony z piasków drobnych z domieszką gruzu ceglanego, brązowy				
				n(Pd+H+C)	0.80	nasyp złożony z piasków drobnych z domieszkami humusu i gruzu ceglanego, ciemnoszary				
				Pd	1.40	piasek drobny, rdzawy	FSa	lb		
				Ps	2.00	piasek średni, brązowy	MSa			
				Pd//Pg	2.70	piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym, brązowy	FSa//clSa			
				Pd	3.20	piasek drobny, brązowy	FSa	zg		
	5.00									

PUP Fundament Sp. z o.o. Gdańsk Czyżewskiego			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer 3				Zał.Nr: 3.3				
							Wiertnica: Penetrometr				
							X: 6044108.01 Y: 6533013.23				
Miejscowość: GDYNIA Gmina: GDYNIA Powiat: GDYNIA Województwo: pomorskie			Obiekt: SIEĆ CIEPŁOWNICZA Zleceniodawca: Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp.k. Wiercenie: PUP FUNDAMENT Sp. zo.o. Dozór geol.: H. BABIARZ				System wiercenia: Ręcznie				
							Rzędna: 17.62 m n.p.m.				
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2017-11		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol ISO wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2		3	4							5
 2.70				nN(PdH)	0.30	nasyp niekontrolowany złożony z piasków drobnych humusowych, ciemnoszary	Mg	A	w	szg	
				n(Pd)		nasyp złożony z piasków drobnych, jasnoszary					
				n(Pd+C)		nasyp złożony z piasków drobnych z domieszką gruzu ceglanego, szary					
					Ps	1.10	piasek średni, jasnoszary	MSa			Ia
					Pd(+Ż)						
					Pd(+Ż)						
 2.70				Pd(+Ż)	2.70	piasek drobny z domieszką żwiru, brązowy	FSa(+Gr)	Ib	nw		
				Pd(+Ż)							
				Pd(+Ż)							
 2.70				Pd(+Ż)	3.40	piasek drobny z domieszką żwiru, brązowy	FSa(+Gr)	Ib	nw		
				Pd(+Ż)							
				Pd(+Ż)							
 2.70				Pd(+Ż)	5.00						
				Pd(+Ż)							
				Pd(+Ż)							

PUP Fundament Sp. z o.o. Gdańsk Czyżewskiego			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer 4				Zał.Nr: 3.4					
							Wiertnica: H25S					
							X: 6044085.41 Y: 6533048.94					
Miejscowość: GDYNIA Gmina: GDYNIA Powiat: GDYNIA Województwo: pomorskie			Obiekt: SIEĆ CIEPŁOWNICZA Zleceniodawca: Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp.k. Wiercenie: PUP FUNDAMENT Sp. zo.o. Dozór geol.: H. BABIARZ				System wiercenia: Mechanicznie - obrotowy					
							Rzędna: 18.81 m n.p.m.					
							Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2017-11			
Wiercenie	Głębokość zwięciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol ISO wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2		3	4	5						6	7
		Czwartorzęd Czwartorzęd		asfalt	0.06	asfalt						
				beton	0.22	beton						
				n(Pd)	0.40	nasyp złożony z piasków drobnych, ciemnobrązowy	Mg	A				
				Pd(+H)	0.70	piasek drobny z domieszką humusu, ciemnoszary	FSa(+Or)	Ia				
				Ps		piasek średni, brązowy	MSa	Ib	w	szg		
				Pd	2.80	piasek drobny, rdzawy	FSa					
				Pd(+K)	3.10	piasek drobny z domieszką kamieni, jasnobrązowy	FSa(+Co)				zg	
				Pd	3.50	piasek drobny, brązowy	FSa				szg	
				Pd	3.90	piasek drobny, brązowy					nw	zg
					5.00							

PUP Fundament Sp. z o.o. Gdańsk Czyżewskiego			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer 5				Zał.Nr: 3.5 Wiertnica: H25S X: 6044052.95 Y: 6533062.96			
Miejscowość: GDYNIA Gmina: GDYNIA Powiat: GDYNIA Województwo: pomorskie			Obiekt: SIEĆ CIEPŁOWNICZA Zleceniodawca: Hydro-Eko Sp. z o.o. Sp.k. Wiercenie: PUP FUNDAMENT Sp. zo.o. Dozór geol.: H. BABIARZ				System wiercenia: Mechanicznie - obrotowy Rzędna: 20.45 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2017-11			
Wiercenie	Głębokość zwiertładła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol ISO wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 2.10	 4.50	Czwartorzęd Czwartorzęd		nN(PdH)		nasyp niekontrolowany złożony z piasków drobnych humusowych , ciemnoszary	Mg		w	szg
			1.0	Pd	0.60	piasek drobny, brązowy	FSa	Ia		
			2.0	Pd	1.30	piasek drobny, brązowy		Ib		
			2.10	Pog(+K)	2.10	pospółka gliniasta z domieszką kamieni, ciemnobrązowa	clgrSa	II		
			3.0	Pd	2.60	piasek drobny, brązowy	FSa	Ib		
			4.0							
	Pd	4.50	piasek drobny			nw				
			5.0		5.00					