

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych terenu
pod przebudowę drogi w Gdańsku przy ul. Telewizyjnej, obr. 0003 Klukowo
w ramach zadania inwestycyjnego Budżet Obywatelski 2023
„Aktywna Matarnia – Klukowo, Matarnia, Złota Karczma”,
„Bezpieczna droga do szkoły – budowa chodnika w Klukowie”
woj. pomorskie

ZLECENIODAWCA: NEVORA PROJEKT ŁUKASZ DAWIDOWSKI,
UL. K. SZYMANOWSKIEGO 18/28, 80-280 GDAŃSK

INWESTOR: DYREKCJA ROZBUDOWY MIASTA GDAŃSKA,
UL. ŻAGŁOWA 11, 80-560 GDAŃSK

OPRACOWANIE:

inż. Krzysztof Szyłański
upr. geol. VII-1191

mgr inż. Damian Klimowicz
upr. geol. XI-054/POM, XII-029/POM

Gdańsk, 2023

SPIS TREŚCI

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

I. WSTĘP.....	3
1. Zakres opracowania.....	3
2. Podstawa prawna opracowania.....	3
II. OPINIA GEOTECHNICZNA	5
1. Położenie i morfologia.....	5
2. Warunki gruntowo-wodne.....	5
3. Wnioski.....	5
III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	6
1. Badania terenowe.....	6
2. Badania laboratoryjne.....	6
3. Morfologia i budowa geologiczna.....	7
4. Warunki hydrogeologiczne.....	8
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.....	9
6. Wnioski i zalecenia geotechniczne.....	11
IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	14
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	14
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	14
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.....	14
4. Określenie oddziaływań gruntu.....	14
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	14
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	14
7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów.....	15
8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty.....	15
9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.....	15
10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania.....	15
11. Zalecenia końcowe.....	16

SPIS TABEL

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych
3. Współczynnik filtracji k_{10}

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
- 2.1-2.4 Profile analityczne punktów badawczych
- 3.1-3.3 Wykres sondy DPL
- 4.1-4.3 Badanie składu granulometrycznego
5. Objaśnienia

I. WSTĘP

1. Zakres opracowania

Niniejszą opinię i dokumentację geotechniczną wykonano na zlecenie NEVORA Projekt Łukasz Dawidowski. Inwestorem przedsięwzięcia jest Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska. Przedmiotem opracowania jest opinia geotechniczna wraz z dokumentacją z badań podłoża gruntowego, ustalające warunki gruntowo-wodne pod przebudowę drogi w Gdańsku przy ul. Telewizyjnej, obr. 0003 Klukowo, gm. M. Gdańsk, pow. M. Gdańsk, woj. pomorskie.

W ramach zadania inwestycyjnego Budżet Obywatelski 2023 „Aktywna Matarnia – Klukowo, Matarnia, Złota Karczma”, „Bezpieczna droga do szkoły – budowa chodnika w Klukowie”

2. Podstawa prawna opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu dla potrzeb planowanej budowy. Zakres wykonanych prac został uzgodniony z inwestorem.

Przedmiotowe opracowanie zostało wykonane w oparciu o następujące akty prawne:

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r., poz. 633).
- Polska Norma PN-EN 1997-1:Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne: Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Polska Norma ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- Polska Norma ISO 14688-2:2006 – Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych oraz podatnych i półsztywnych, GDDKiA, PG, Gdańsk 2012.
- Norma budowlana PN – 81/B – 03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli”.

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

Niniejsza opinia geotechniczna została opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).

1. Położenie i morfologia

Pod względem fizycznogeograficznym wg J. Kondrackiego teren badań leży na Pojezierzu Kaszubskim (314.51). Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północnopolskiego.

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów lodowcowych i wodnolodowcowych.

2. Warunki gruntowo-wodne

Podłoże gruntowe budują grunty mineralne, niejednorodne genetycznie i litologicznie, zalegające poziomo. Do głębokości rozpoznanej otworami nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych oraz sączenia. Ponadto nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

3. Wnioski

Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012, przewiduje się proste warunki gruntowe.

Zgodnie z RMTBiGM proponuje się zaliczyć projektowaną inwestycję do I kategorii geotechnicznej. Ostatecznie kategorię geotechniczną ustali Projektant obiektu, po uwzględnieniu wszystkich czynników natury geologicznej oraz konstrukcyjnej.

III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Badania terenowe

Prace terenowe zrealizowano w sierpniu 2023 roku pod nadzorem mgr inż. Damiana Klimowicz.

Na badanym terenie wykonano 4 sondy rdzeniowe o głębokości 2,5 m p.p.t. (zał. 2.1-2.4). Wykonano 3 sondy udarowe typu DPL o głębokości 1,5-2,5 m p.p.t. (zał. 4.1-4.3). Punkty badawcze w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejącej sytuacji na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000 dostarczonej przez Zleceniodawcę. Lokalizacja wykonanych otworów została przedstawiona na mapie (zał. 1). W trakcie wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe, pobierano próby gruntów o naturalnej wilgotności, notowano układ warstw.

2. Badania laboratoryjne

Prace kameralne obejmowały:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej opinii i dokumentacji,
- graficzne opracowanie zawiera mapę dokumentacyjną, profile analityczne punktów badawczych, wykresy uziarnienia i sondowania DPL.

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analizę uziarnienia gruntu wybranych prób,
- pomiary ciężaru objętościowego,
- kąt tarcia wewnętrznego,
- granice konsystencji,
- współczynnik filtracji k_{10} .

3. Morfologia i budowa geologiczna

Pod względem fizycznogeograficznym wg J. Kondrackiego (2001) teren badań leży w podprovincji Pobrzeży Południowobałtyckich, w makroregionie Pojezierzy Wschodniopomorskich, w mezoregionie Pojezierza Kaszubskiego (314.51). Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie zlodowacenia północnopolskiego.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000 Ark. 26 – Żukowo opisywany obszar znajduje się w obrębie form wodnolodowcowych, w postaci równin zastoiskowych, które budują plejstocenijskie mułki, ropy i piaski pyłowe zastoiskowe.

Z rozpoznania geologicznego wynika, że podłoże przedmiotowej działki zbudowane jest z piasków pylastych, piasków drobnych oraz pyłów piaszczystych i glin pylastych.

4. Warunki hydrogeologiczne

Woda gruntowa w badanym podłożu występuje w postaci zwierciadła swobodnego oraz sączeń wód gruntowych.

W okresach intensywnych opadów atmosferycznych oraz w okresie wiosennych roztopów należy liczyć się z możliwością szybkiego, czasowego gromadzenia się wód opadowych w piaskach przewarstwionych pyłem piaszczystym oraz na stropie gruntów spoistych. Szczegółowe dane stosunków wodnych przedstawia poniższa tabela.

Nr punktu	Rzędna terenu	Sączenia		Swobodne zwierciadło wody gruntowej		Zwierciadło wody podziemnej			
						Nawiercone		Ustabilizowane	
		głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna
	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]	[m ppt]	[m npm]
1	144,00	0,9-2,5	143,10-141,50	-	-	-	-	-	-
2	144,30	1,10	143,20	-	-	-	-	-	-
3	146,40	1,7-2,0	144,70-144,40	-	-	-	-	-	-
4	148,60	-	-	1,7	146,90	-	-	-	-

Podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. sierpień 2023 r. i może ulec wahaniom o amplitudzie $\pm 0,5$ m, w zależności od pory roku i intensywności opadów.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych oraz w oparciu o normę PN-81/B03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, ustalono bazując na wynikach badań laboratoryjnych, sondowań sondą DPL, praktyce zawodowej oraz zależności korelacyjnych na podstawie cech wiodących gruntów.

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory mineralne mało spoiste w postaci pyłów piaszczystych miękkoplastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,74$.

WARSTWA IA

Zaliczono do niej utwory mineralne mało spoiste w postaci pyłów piaszczystych plastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,36$.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory mineralne spoiste w postaci glin pylastych plastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,44$.

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory mineralne niespoiste w postaci wilgotnych i mokrych piasków drobnych i piasków pylastych średniozagęszczonych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,42$.

WARSTWA IIIA

Zaliczono do niej utwory mineralne niespoiste w postaci nawodnionych piasków drobnych średniozagęszczonych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,49$.

Szczegółowo położenie poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na profilach analitycznych (zał. 2.1-2.4).

Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tab. nr 2, zaś zestawienie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów przedstawiono w tab. nr 1.

Krzywe uziarnienia przedstawiono w części graficznej na załącznikach 4.1-4.3.

Na podstawie wierceń badawczych, badań laboratoryjnych oraz w oparciu o Normę Gruntową PN - 81/B - 03020 wysunąć można następujące wnioski:

Zawartość cząstek $\leq 0,075$ oraz $\leq 0,02$ według PN-88/B-04481, wynosi:

Symbol gruntu	Próba	Zawartość cząstek	
		$\leq 0,075$ [%]	$\leq 0,02$ [%]
Ppyl (siSa)	1-1,2	67	9
Пр (saSi)	3-1,5	80	48
Gpyl (clSi)	2-1,2	89	58

Kapilarność bierna:

Próba	Kapilarność bierna wg PN-60/B-04493 H_{kb} [m]
Pd, Ppyl	<1,0

Wskaźnik nośności CBR:

Próba	Wskaźnik nośności $W_{noś}$ (CBR)
Piaski drobnoziarniste SE >30	10-11
Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ropy zawierające >10% ziarn mniejszych niż 0,02 mm, o głębokim zaleganiu wody gruntowej >2,0m	3-5
Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ropy zawierające >10% ziarn mniejszych niż 0,02 mm, o głębokim zaleganiu wody gruntowej <2,0m	2-3

6. Wnioski i zalecenia techniczne

- Wykonane prace badawcze pozwoliły na rozpoznanie podłoża do głębokości 2,5 m p.p.t.
- Glebę oraz nasypy niekontrolowane należy całkowicie usunąć, gdyż nie mogą one stanowić podłoża projektowanej drogi.
- Podział gruntów pod względem wysadzinowości określono na podstawie tab. nr 7.2 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych*:
 - Pyły piaszczyste (saSi), gliny pylaste (clSi), należą do gruntów bardzo wysadzinowych.
 - Piaski pylaste (siSa) należą do gruntów wątpliwych.
 - Piaski drobne (FSa), należą do gruntów niewysadzinowych.
- Projektowanie konstrukcji nawierzchni drogowej powinno uwzględniać zróżnicowanie wysadzinowości gruntów. Ponadto zaleca się wymianę gruntu wysadzinowego w zasięgu głębokości przemarzania lub zastosowanie podsypki piaszczysto-żwirowej pod nawierzchnię.
- Na podstawie tabeli nr 7.3 i 7.4 - *Katalogu...*, po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych należy stwierdzić, że:
 - Pyły piaszczyste (saSi), gliny pylaste (clSi) zaliczono do grupy nośności podłoża **G4**.
 - Piaski pylaste (siSa) zaliczono do grupy nośności **G2**.
 - Piaski drobne (FSa) należą do grupy nośności podłoża **G1**.
- W zbadanym podłożu gruntowym nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych oraz sączenia. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli zamieszczonej w tekście oraz na metrykach otworów. Warunki wodne, zgodnie z zał. nr 4 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430), określa się jako przeciętne (1-2m) i złe (<1,0 m).

Po okresach intensywnych i długotrwałych opadów należy liczyć się z możliwością sączenia i gromadzenia wody w przypowierzchniowych warstwach gruntów spoistych (glin piaszczystych) i mało spoistych (pyłów piaszczystych).

- W przypadku występowania gruntów spoistych lub mało spoistych w podłożu przebudowywanej drogi, zaleca się częściową wymianę gruntu oraz wzmocnienie podłoża co najmniej 0,5 m warstwą podbudowy.
- Grunty spoiste (gliny pylaste) i mało spoiste (pyły piaszczyste) pod wpływem opadów atmosferycznych występujących w czasie robót ziemnych mogą ulec upłynnieniu i zagęszczeniu ich będzie technicznie niewykonalne.
- Pyły w stanie naturalnym są gruntami nośnymi, jednak należy pamiętać o ich bezwzględnej ochronie w otwartych wykopach budowlanych przed przemakaniem i przemarzaniem. Są one też bardzo wrażliwe na obciążenia dynamiczne, wstrząsy czy wibracje. Należy także pamiętać o ich sufozyjnych właściwościach, a poniżej zwierciadła wody również o właściwościach tiksotropowych. Przy zawodnieniu oraz ewentualnie występujących drganiach pochodzących np. od mechanicznego sprzętu budowlanego, mogą ulec uplastycznieniu, pogarszając swoje pierwotne parametry wytrzymałościowe. Dlatego też, grunty te wymagają szczególnego z nimi postępowania i ochrony przed niekorzystnymi czynnikami.
- Według Normy PN-81/B-03020 głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m
- Zaleca się wykonywanie robót ziemnych zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie prac konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do warunków przyjętych do projektowania.
- Projektowaną drogę proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- Do obliczeń nośności gruntu przyjmować należy parametry geotechniczne podane w tabeli nr 2.

- Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012, rozpoznano proste warunki gruntowe. Projektowany obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ostatecznie o sposobie posadowienia obiektu oraz przyjęciu kategorii geotechnicznej zadecyduje projektant po dokonaniu obliczeń statycznych.
- Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) prace terenowe nie były robotami geologicznymi lecz badaniami geotechnicznymi. W związku z tym niniejsza dokumentacja nie podlega zatwierdzeniu przez administracyjne służby geologiczne.

IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Dla gruntów niespoistych nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

Dla gruntów spoistych i mało spoistych przewiduje się możliwość zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w stropowej partii gruntów z uwagi na okresowe uplastycznienie, spowodowane nawodnieniem.

Prowadzenie prac ziemnych powinno być realizowane zgodnie z projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji z badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 2.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań gruntów.

Projektowany obiekt należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Z uwagi na okres zimowy trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,0 m p.p.t. w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych, zgodnie z normą PN-B-03020:1981.

Prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przyjętymi normami technicznymi spowoduje, iż nie wystąpią negatywne oddziaływania gruntu na inwestycje.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentują karty dokumentacyjne otworów wiertniczych, zał. nr 2.1-2.4.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN 1997-1:2004.

7. Dane niezbędne dla zaprojektowania posadowienia obiektów.

Wielkości parametrów geotechnicznych oraz miąższość warstw i rodzaju gruntów podano w załącznikach graficznych i w opisie warstw. Dane te pozwolą na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia.

8. Wykonawstwo wykopów pod fundamenty.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050 „Geotechnika roboty ziemne – Wymagania ogólne”.

9. Wpływ wody gruntowej na fundamenty.

W trakcie robót ziemnych należy chronić grunty spoiste i mało spoiste przed sączeniami wód gruntowych. W razie zalani wykopu przez wody opadowe lub sączenia należy po osuszeniu wykopu usunąć upłynnioną wierzchnią warstwę gruntu, a ubytki uzupełnić gruntem niespoistym.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót ziemnych lub w ich wyniku oraz czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Podczas robót ziemnych monitoring można ograniczyć do nadzoru geologicznego. Późniejszy zakres czynności mających na celu monitoring obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących na etapie budowy jak i eksploatacji powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

11. Zalecenia końcowe

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. poz. 463.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.

**Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
próbek z terenu budowy**

Adres, Miejsce budowy
Gdańsk ul. Telewizyjna

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przelot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Badania makroskopowe					Badania stanu granulometrycznego					Cechy fizyczne		Konsystencja			Ścinanie			
				Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna	Ciężar objętościowy	Granica płynności	Granica plastyczności	Stopień plastyczności	Spójność	Kąt tarcia wew.
										żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa									
III	1	0,9-1,5	1,20	Piasek pylasty	brązowo-szara	<1	m	7/8	szg					Ppyl		19,15	17,71					32,0
I	1	1,5-2,5	1,80	Pył piaszczysty	brązowo-szara	<1	m		mpl					Pyp		22,09	19,32	26,6	12,8	0,673	12,0	14,0
II	2	1,1-1,5	1,20	Gлина pylasta	brązowa	<1	w		pl					Gpyl		25,37	19,74	35,6	18,6	0,398	30,0	12,0
IA	3	1,1-1,5	1,50	Pył piaszczysty	brązowa	<1	w		pl					Pyp		16,86	19,98	26,1	12,3	0,330	14,0	21,0
III	4	0,7-1,7	1,20	Piasek drobny	brązowo-szara	<1	w		szg					Pd		16,28	17,41					32,0
IIIA	4	1,7-2,5	1,80	Piasek drobny	brązowo-szara	<1	nw		szg					Pd		24,47	18,24					32,0

TABELA 2

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

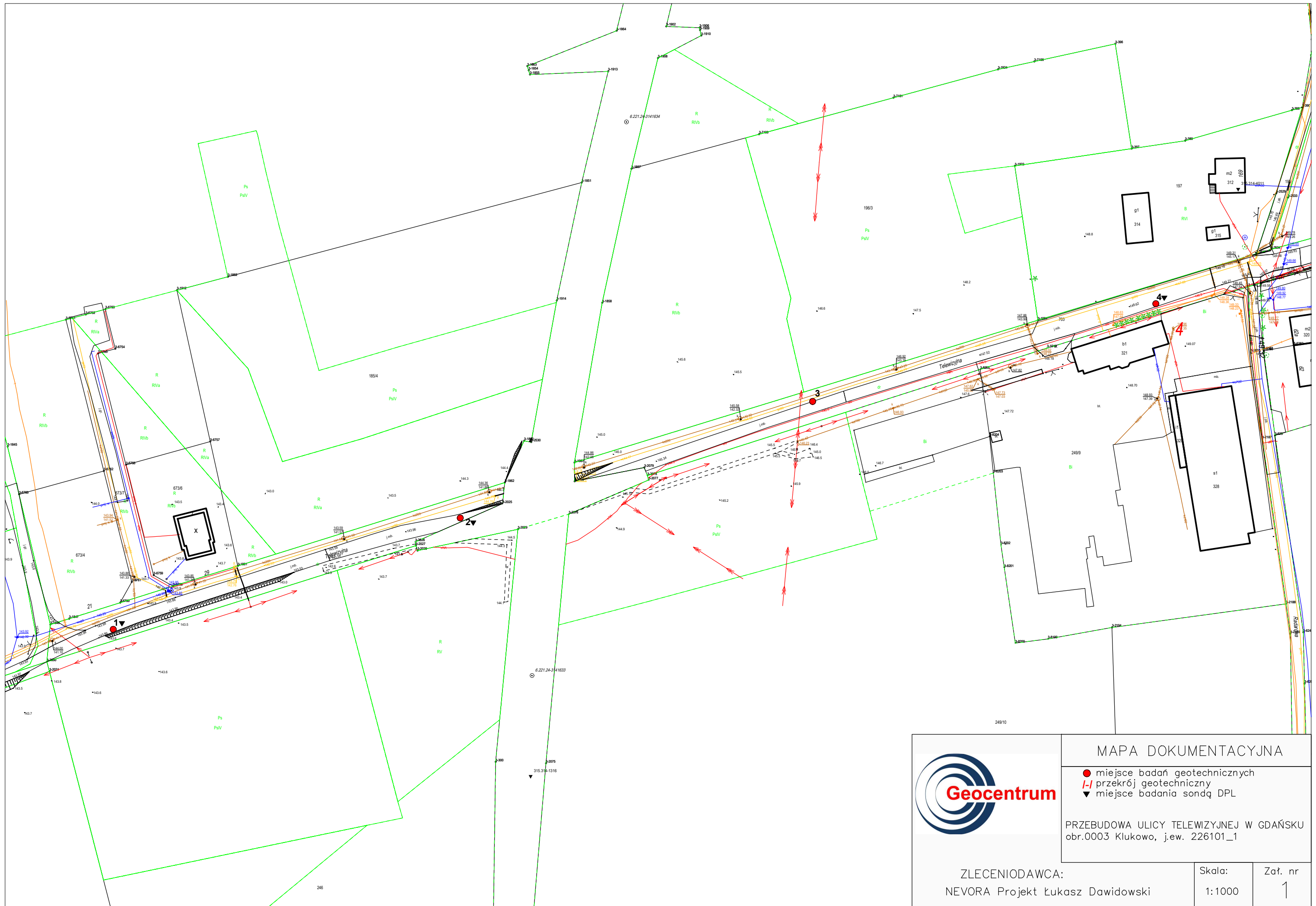
 $x^{(n)}$ - wartość charakterystyczna $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa $x^{(r)}$ - wartość obliczeniowa z uwzględnieniem wyporu wody γ_m - współczynnik materiałowy

Numer warstwy geotechnicznej	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna W_n (%)			Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³)				Stopień zagęszczenia I_D			Stopień plastyczności I_L			Kohezja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u (°)			Moduł ścisłości M_O (kPa) (*) odczytany z Normy
		$W_n^{(n)}$	γ_m	$W_n^{(r)}$	$\gamma^{(n)}$	γ_m	$\gamma^{(r)}$	$\gamma^{(r)}$	$I_D^{(n)}$	γ_m	$I_D^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	γ_m	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	γ_m	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	γ_m	$\Phi_u^{(r)}$	
I	Pył piaszczysty - miękkoplastyczny	22,09	1,10	24,30	19,32	0,90	17,39					0,673	1,10	0,741	12,0	0,90	10,80	14,0	0,90	12,60	13 000*
IA	Pył piaszczysty - plastyczny	16,86	1,10	18,55	19,98	0,90	17,98					0,330	1,10	0,363	14,0	0,90	12,60	21,0	0,90	18,90	18 000*
II	Gлина pylasta - plastyczny	25,37	1,10	27,91	19,74	0,90	17,77					0,398	1,10	0,438	30,0	0,90	27,00	12,0	0,90	10,80	22 000*
III	Piasek drobny, pylasty - wilgotny, mokry, średniozagęszczony	17,72	1,10	19,49	17,56	0,90	15,80		0,470	0,90	0,423							32,0	0,90	28,80	53 000*
IIIA	Piasek drobny - nawodniony średniozagęszczony	24,47	1,10	26,92	18,24	0,90	16,42	6,42	0,550	0,90	0,495							32,0	0,90	28,80	61 000*

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM inż..Krzysztof Szyłański			Pomiary współczynnika filtracji k_{10} Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego				Tab. 3		
Miejsce budowy: Gdańsk ul. Telewizyjna									
Powierzchnia próbki = 50,24 [cm ²]									
L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas	Przepływ	Temp.	Współczynniki		
			i	t	Q	T	k_t	k_{10}	k_{10}
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[cm ³]	[°C]	[cm/s]	[cm/s]	[m/dobę]
1	Ppyl	1-1,2	1,0	30	14,0	17,0	9,29E-03	7,68E-03	6,63E+00
2	Pd	4-1,2	1,0	30	28,0	17,0	1,86E-02	1,54E-02	1,33E+01
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Średnie współczynniki filtracji k_{10} :

			[cm/s]	[m/doba]
dla warstwy:	Pd	$k_{10}=$	1,54E-02	1,33E+01
dla warstwy:	Ppyl	$k_{10}=$	7,68E-03	6,63E+00
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		
dla warstwy:		$k_{10}=$		



MAPA DOKUMENTACYJNA

- miejsce badań geotechnicznych
- I- przekrój geotechniczny
- ▼ miejsce badania sondą DPL

PRZEBUDOWA ULICY TELEWIZYJNEJ W GDAŃSKU
obr.0003 Kłukowo, j.ew. 226101_1

ZLECENIODAWCA:
NEVORA Projekt Łukasz Dawidowski

Skala:
1:1000

Zař. nr
1

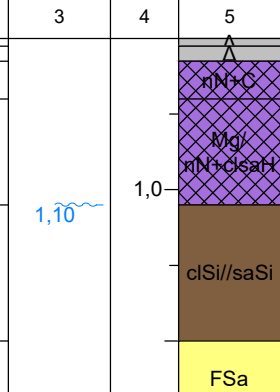
OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Gdańsk, ul.Telewizyjna

Rzędna: 144,30 [m n.p.m.]

System wiercenia: Rdzeniowanie RKS

Data wyk.: 16.08.2023

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świrdra	głęb. nawierc. i ust. zwierciadła wody i sączenia	głębokość [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU								
						Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba waleczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO [%]	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr wartswy geotechnicznej	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	-		1,0	A	0,95	Masa bitumiczna Szlaka [cz]		-	-	-		○ 0,7m ○ 1,2m ○ 1,8m	-	
	nM+C			0,25	Nasyp niekontrolowany mineralno-organiczny+gruz ceglany [cz]	-		-	-	-				
	Mg/nM+clsaH			0,70	Nasyp niekontrolowany mineralno-organiczny+piasek gliniasty próchniczy [c.br]	-		-	-	-				
	clSi//saSi			0,90	Glina pylasta/pył piaszczysty [br]	w		-	pl	II				
	FSa			0,50	Piasek drobny [br]	w		-	szg	III				
	-													
SKALA: 1:50							Zał. nr: 2.2							
Opracował: mgr inż. Damian Klimowicz														

OTWORU WIERTNICZEGO


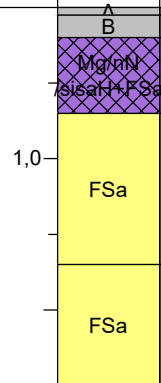
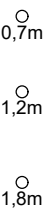
Temat: Gdańsk, ul.Telewizyjna

Rzędna: 146,40 [m n.p.m.]

System wiercenia: Rdzeniowanie RKS

Data wyk.: 16.08.2023

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świrdra	głęb. nawierc. i ust. zwierciadła wody i sączenia	głębokość [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU									nr wartswy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba waleczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO [%]	rodzaj i głęb. pobranej próby			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	-		1,0	Δ	0,15	Grys [cz]		-	-	-		0,5m	-		
	nB/FSa			0,25	Nasyp budowlany/piasek drobny	-		-	-	-					
	Mg/nN			0,70	Nasyp niekontrolowany mineralno-organiczny [c.sz]	-		-	-	-					
	saSi//saSi			0,90	Pył piaszczysty//pył piaszczysty [br]	w		-	pl	1,5m			IA		
	Π//Gp			0,50	Pył//glina piaszczysta [br]	w		-	pl	2,2m			IA		
	-														
SKALA: 1:50						Opracował: mgr inż. Damian Klimowicz						Zał. nr: 2.3			

						OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU								
śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świrdra	głęb. nawierc. i ust. zwierciadła wody i sączenia	głębokość [m p.p.t.]	profil litologiczny	miąższość warstwy [m]	Rodzaj i barwa gruntu x= ____; y= ____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba waleczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO [%]	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	-			A	0,05	Masa bitumiczna Gruz bet. [cz] Nasyp niekontrolowany mineralno-organiczny/piasek próchniczy + piasek drobny [cz] Piasek drobny [br-sz] Piasek drobny [br-sz]		-	-	-			-	
	B			0,15	-			-	-	-				
	Mg/nN			0,50	-			-	-	-				
	FSa			1,00	w			-	szg	-				
	FSa			0,80	nw			-	szg	-				
	-													

SKALA:
1:50

Opracował:
mgr inż. Damian Klimowicz

Zał. nr:
2.4



KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL*

Sonda przy otw. nr Profil nr 1
Rzędna: 144,00 [m n.p.m.]
Data wyk.: 16.08.2023

Temat: Gdańsk, ul. Telewizyjna

głęb. [m ppt]	obser. wody	profil litolo.	Liczba uderzeń na 10cm wpędu sondy (N10)					interpretacja	
			10	20	30	40	50	N10	ID
0,2		Or/sisaH						3	
0,4		FSa						8	0.46
0,6									
0,8									
1,0	0,90	siSa//saSi						7	0.43
1,2									
1,4									
Id			0,50	0,63	0,70	0,76	0,80		
Stopień zagęszczenia Id			< 0,33	0,33 - 0,67	0,67 - 0,8	> 0,80			
Stan gruntu			luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.			

Zał. nr:
3.1

Opracował: mgr inż. Damian Klimowicz

Nazwa obiektu: **Przebudowa drogi**

Załącznik: **4.1**

Badanie składu granulometrycznego

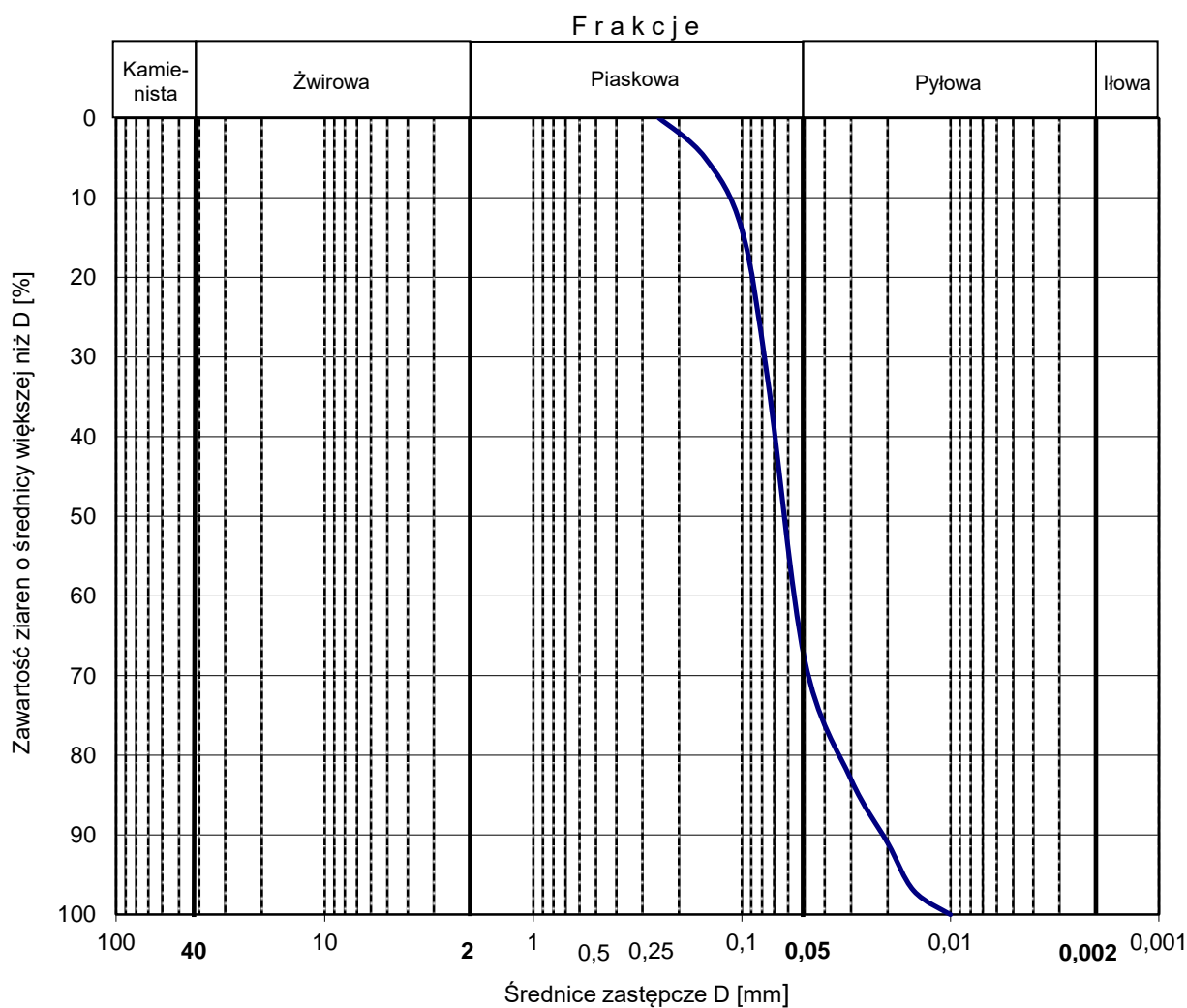
Miejscowość: **Gdańsk ul. Telewizyjna**

Nr otworu: **1**

Głębokość: **1,2 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **siSa**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	68	32	-	67	9



Nazwa obiektu: **Przebudowa drogi**

Zał: 4.2

Badanie składu granulometrycznego

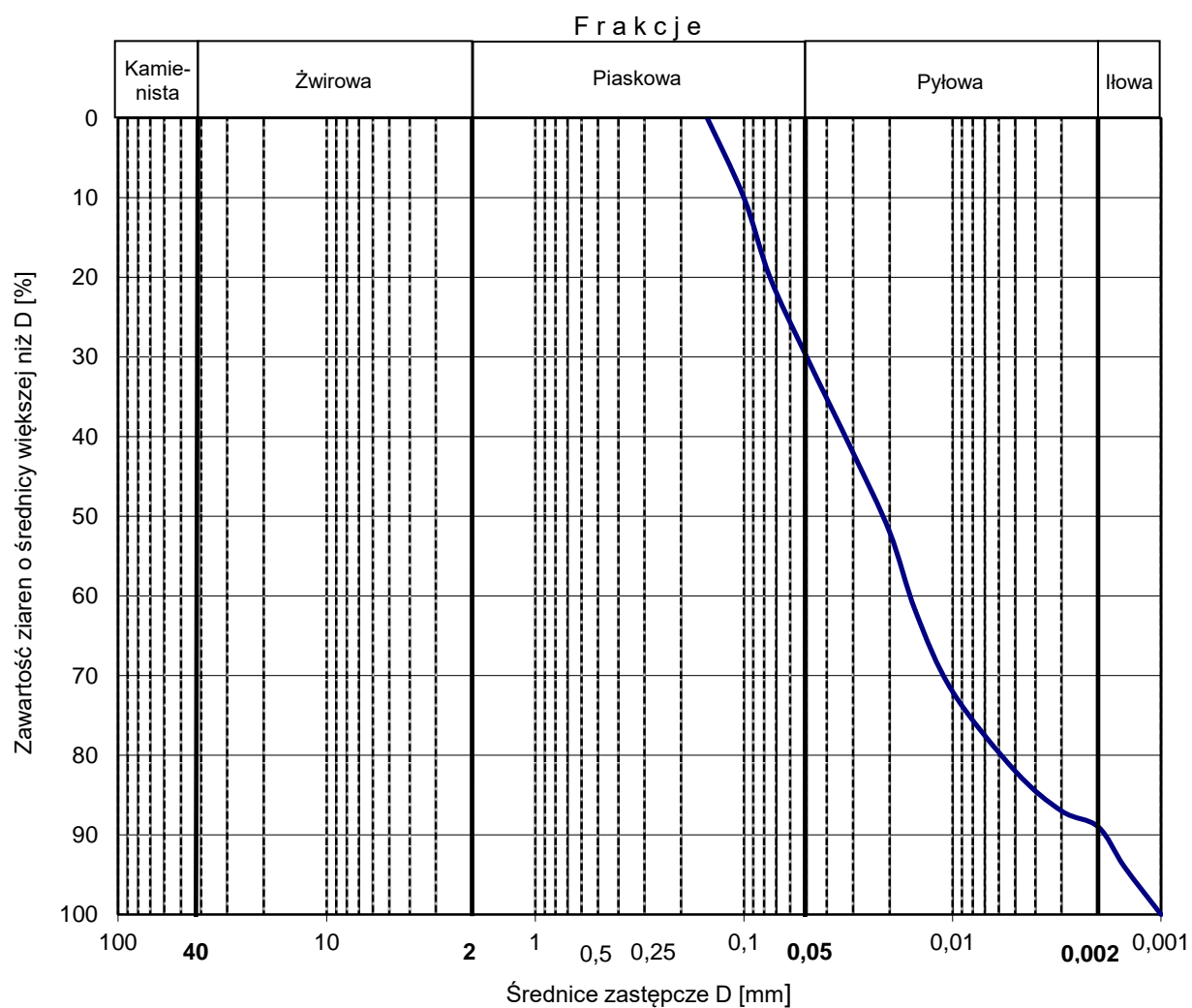
Miejscowość: **Gdańsk ul. Telewizyjna**

Nr otworu: **3**

Głębokość: **1,5 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **saSi**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	30	59	11	80	48



Nazwa obiektu: **Przebudowa drogi**

Załącznik: **4.3**

Badanie składu granulometrycznego

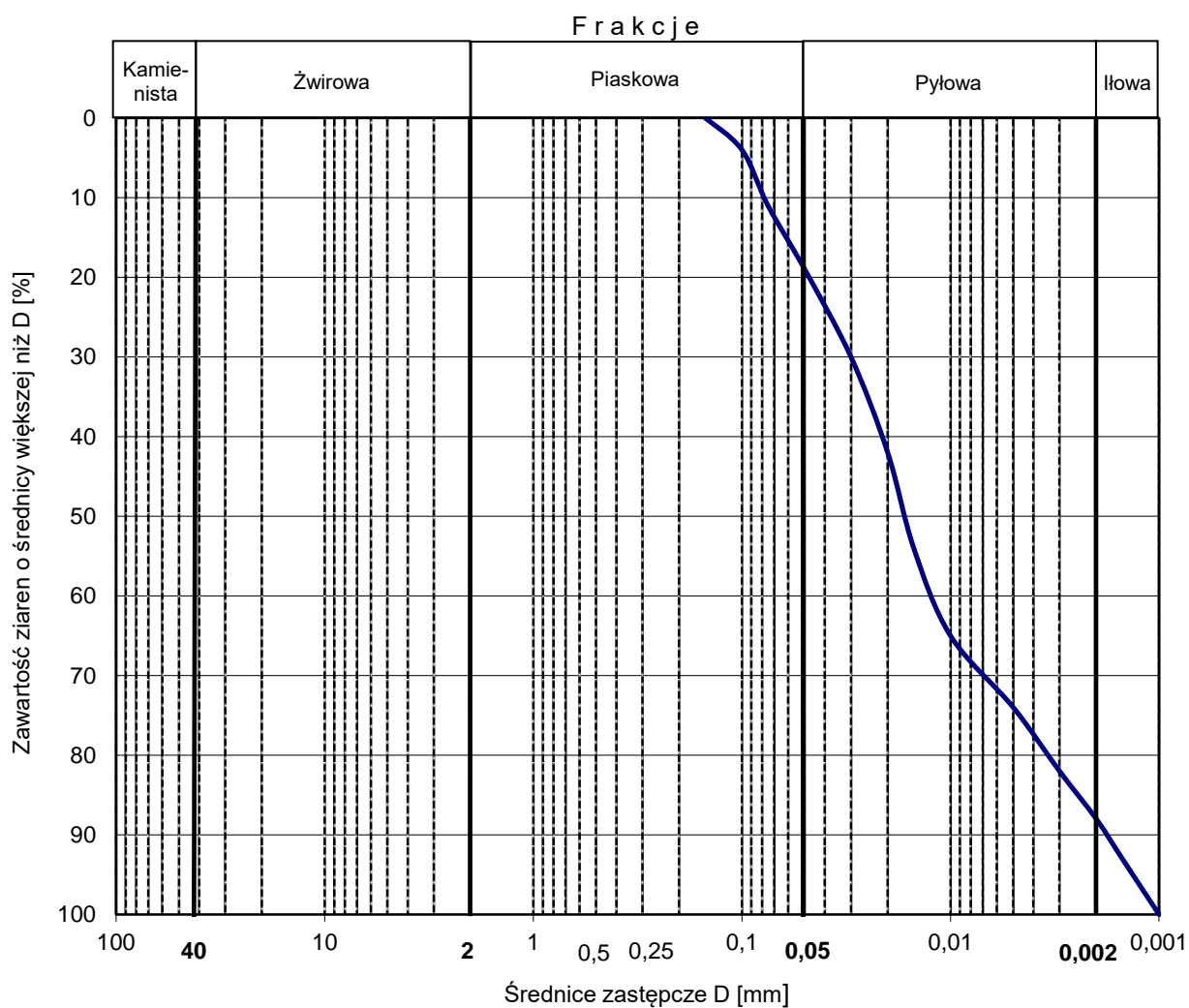
Miejscowość: **Gdańsk ul. Telewizyjna**

Nr otworu: **2**

Głębokość: **1,2 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **ciSi**



Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	łłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	19	69	12	89	58






OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688,
oraz scharmonizowanie klasyfikacji nazewnictwa w/g normy PN-86/B-02480

GRUNTY ANTROPOGENICZNE/ NASYPOWE

	Mg/nB - nasyp budowlany
	Mg/nN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	Or/H - niskoorganiczne/ Humus ($2\% < I_{om} \leq 6\%$)
	Or/Nm - średnioorganiczne/ Namuł ($6\% < I_{om} \leq 20\%$)
	Or/T - wysokoorganiczne/ Torf ($I_{om} > 20\%$)

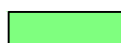


GRUNTY MINERALNE RODZIME

Norma PN EN ISO 14688			Norma PN-86/B-02480		
630 [mm]	LBo - Large Bouldres Duże Głazy				
200 [mm]	Bo - Bouldres Głazy				
63 [mm]	Co - Cobbles Kamienie				
40 [mm]	CGr - Coarse Gruby		f_k - Frakcja Kamienista Cobble Fraction		
20 [mm]	Gr				
6,3 [mm]	Gravel Żwir				
2,0 [mm]	MGr - Medium Średni		f_z - Frakcja Żwirowa Gravel Fraction		
0,63 [mm]	FGr - Fine Drobny				
0,2 [mm]	CSa - Coarse Gruby				
0,063 [mm]	Sa				
0,2 [mm]	Sand Piasek		f_p - Frakcja Piaszkowa Sand Fraction		
0,063 [mm]	MSa - Medium Średni				
0,02 [mm]	FSa - Fine Drobny				
0,0063 [mm]	CSi - Coarse Gruby				
0,002 [mm]	Si				
0,0002 [mm]	MSi - Medium Średni		f_{π} - Frakcja Pyłowa Silt Fraction		
	FSi - Fine Drobny				
	Cl		f_l - Frakcja Iłowa Silt Fraction		
	Clay - Ił				

Symbole gruntów w/g normy PN EN ISO 14688
oraz alternatywna klasyfikacja gruntów w/g
nazewnictwa normy PN-86/B-02480

	Co	-kamienie
	Gr	-żwir
	saGr	-pospółka
	clGr	-żwir gliniasty
	clsaGr	-pospółka gliniasta
	CSa	-piasek gruby
	MSa	-piasek średni
	FSa	-piasek drobny
	siSa	-piasek pyłasty
	clSa	-piasek gliniasty
	saSi	-pył piaszczysty
	Si	-pył
	sisaci	-głina piaszczysta
	clSi	-głina pyłasta
	sisaci	-głina piaszczysta zwięzła
	sasiCl	-głina zwięzła
	saCl	-ił piaszczysty
	Cl	-ił
	siCl	-ił pyłasty

INNE GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

	Kr	-kreda jeziorna ($CaCO_3 > 30\%$)
	Gy	-gytia
	W	-węgiel brunatny

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

GRUNTY ANTROPOGENICZNE/ NASYPOWE



Mg/nB - nasyp budowlany



Mg/nN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME



Or/H - niskoorganiczne/ Humus ($2\% < I_{om} \leq 6\%$)



Or/Nm - średnioorganiczne/ Namuł ($6\% < I_{om} \leq 20\%$)

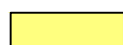


Or/T - wysokoorganiczne/ Torf ($I_{om} > 20\%$)

GRUNTY MINERALNE RODZIME



Gr - żwir



Sa - piasek



Si - pył



Cl - ił

OZNACZENIA FRAKCJI

Sa - frakcja główna

sa - frakcja drugorzędna

sa - przewarstwienia

siSa/clSa - frakcje równorzędne

NAZWA FRAKCJI GRUNTU

C - gruby

M - średni

F - drobny

NAZWY GRUNTÓW

w/g załącznika polskiego
normy PN EN ISO 14688

CGr - żwir gruby

MGr - żwir średni

FGr - żwir drobny

CSa - piasek gruby

MSa - piasek średni

FSa - piasek drobny

siSa - piasek z pyłem

clSa - piasek z iłem

saSi - pył z piaskiem

Si - pył

clSi - pył z iłem

sacSi - pył z iłem i piaskiem

sasiCl - ił z pyłem i piaskiem

siCl - ił z pyłem

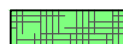
saCl - ił z piaskiem

Cl - ił

INNE GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ



Kr - kreda jeziorna ($CaCO_3 > 30\%$)



Gy - gytia



W - węgiel brunatny

OZNACZENIA DOTYCZĄCE WODY



-woda



-głębokość sączenia
wody gruntowej w [m p.p.t.]



-sączenia wody gruntowej w warstwie



-głębokość swobodnego
zwierciadła wody gruntowej w [m p.p.t.]



-głębokość ustabilizowanego
zwierciadła wody gruntowej w [m p.p.t.]



-głębokość nawierconego
zwierciadła wody gruntowej w [m p.p.t.]

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

s - suchy

mw - mało wilgotny

w - wilgotny

m - mokry

nw - nawodniony

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln - luźny

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pl - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwały

zw - zwarty

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+ - domieszki

sa - przewarstwienia

/ - na pograniczu, frakcje równorzędne

() - określenia uzupełniające

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

NU - próba o naturalnym uziarnieniu

NW - próba o naturalnej wilgotności

NNS - próba o naturalnej strukturze

O - głębokość pobrania próby

3,0m - gruntu w [m p.p.t.]

2,1m - głębokość pobrania próby
wody w [m p.p.t.]

Profil nr 13

151,27

numer otworu wiertniczego

rzędna terenu [m n.p.m.]

rzędna terenu [m n.p.m.] (w metrach nad poziomem morza)

rzędna terenu [m n.p.w.] (w metrach nad poziomem wody)

rzędna terenu [m w.w.] (w metrach wysokości względnej)









www.geocentrum.co







OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI NA KARTACH OTWORÓW I PRZEKROJACH

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480



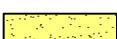



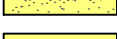
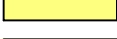














GRUNTY ANTROPOGENICZNE/ NASYPOWE

	nB	-nasyp budowlany
	nN	-nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
	Gb	-gleba
	C	-gruz ceglany
	B	-gruz betonowy
	żł	-żużel

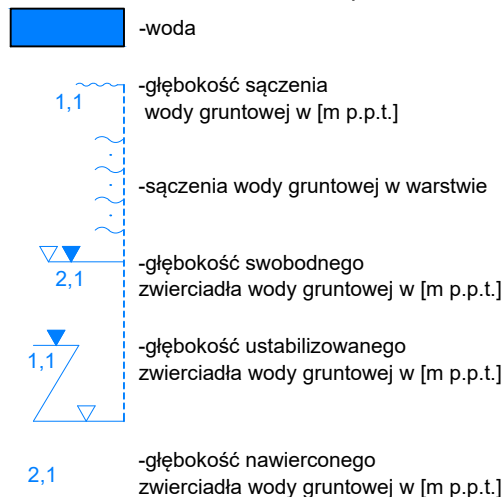
GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	H	-grunt próchniczny ($2\% < I_{om} \leq 5\%$)
	Nmp	-namuł piaszczysty ($5\% < I_{om} \leq 30\%$)
	Nmπ	-namuł pylasty ($5\% < I_{om} \leq 30\%$)
	T	-torf ($I_{om} > 30\%$)
	Kr	-kreda jeziorna ($CaCO_3 > 30\%$)
	Gy	-gytia

GRUNTY MINERALNE RODZIME

	Ko	-otoczaki
	Ż	-żwir
	Po	-pospółka
	Żg	-żwir gliniasty
	Pog	-pospółka gliniasta
	Pr	-piasek gruby
	Ps	-piasek średni
	Pd	-piasek drobny
	Pπ	-piasek pylasty
	Pg	-piasek gliniasty
	Πp	-pył piaszczysty
	Π	-pył
	Gp	-głina piaszczysta
	G	-głina
	Gπ	-głina pylasta
	Gpz	-głina piaszczysta zwięzła
	Gz	-głina zwięzła
	Gπz	-głina pylasta zwięzła
	Ip	-ił piaszczysty
	I	-ił
	Iπ	-ił pylasty
	W	-węgiel brunatny

OZNACZENIA DOTYCZĄCE WODY



WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

s	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

In	-luźny
szg	-średniozagęszczony
zg	-zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

pl	-płynny
mpl	-miękkoplastyczny
pl	-plastyczny
tpl	-twardoplastyczny
pzw	-półzwały
zw	-zwały

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNU

+	-domieszki
sa	-przewarstwienia
/	-na pograniczu, frakcje równorzędne
()	-określenia uzupełniające

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

NU	-próba o naturalnym uziarnieniu
NW	-próba o naturalnej wilgotności
NNS	-próba o naturalnej strukturze
O	-głębokość pobrania próby
3,0m	gruntu w [m p.p.t.]
2,1m	-głębokość pobrania próby
	wody w [m p.p.t.]

Profil nr 13
151,27

numer otworu wiertniczego
rzędna terenu [m n.p.m.]

rzędna terenu [m n.p.m.] (w metrach nad poziomem morza)

rzędna terenu [m n.p.w.] (w metrach nad poziomem wody)

rzędna terenu [m w.w.] (w metrach wysokości względnej)