



Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM

80-287 Gdańsk ul. Bulońska 8c/11 tel.502-52-68-01
adres do korespondencji: 83-331 Przyjaźń, ul. Łakowa 35

Zleceniodawca: ORSO Karolina Spsychalska z Gdyni

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

windy i nawierzchni drogowej na terenie 7 Szpitala Marynarki Wojennej
przy ul. Polanki 117 w Gdańsku

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania:

KRZYSZTOF SZYLAŃSKI
inżynier budownictwa
Rzecznik w zakresie
geotechniki uznany przez NOT
nr uprawnień 2120
nr upr. geol. VII-1191

DOKUMENTATOR

mgr Michał Szyłański

Zakład Usług Geotechnicznych "GEODOM"

Grażyna Szyłańska
80-287 Gdańsk, ul. Bulońska 8C/11

adres do korespondencji:

83-331 PRZYJAŹŃ
ul. Łakowa 35

Gdańsk, październik 2018

Zawartość opracowania:

CZEŚĆ TEKSTOWA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp
2. Zakres opracowania
 - 2.1 Prace terenowe
 - 2.2 Badania laboratoryjne
 - 2.3 Prace kameralne
3. Położenie i rzeźba terenu
4. Charakterystyka stosunków gruntowo-wodnych
5. Wnioski

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Warunki wodne
7. Warunki gruntowe
8. Zalecenia techniczne

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- 9.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.
- 9.2 Określenie parametrów geotechnicznych.
- 9.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.
- 9.4 Określenie oddziaływań gruntu.
- 9.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
- 9.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża.
- 9.7 Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów.
- 9.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.
- 9.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom.
- 9.10 Określenia 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 w czasie użytkowania obiektu budowlanego.
- 9.11 Zalecenia końcowe.

CZEŚĆ TABELARYCZNA

1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
2. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych
3. Tabela badania współczynnika filtracji

CZEŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna
- 2 – 4. Profil analityczny punktu badawczego
5. Przekrój geotechniczny w skali 1:100/100
6. Wykres sondowania sondą typu DPL
7. Wykres uziarnienia gruntu
8. Edometryczny moduł ścisłości

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Zleceniodawcą niniejszej opinii geotechnicznej jest:

ORSO Karolina Spychalska z Gdyni

Celem badań geotechnicznych jest rozpoznanie i ocena warunków gruntowo – wodnych terenu przeznaczonego pod budowę windy i nawierzchni drogowej na terenie 7 Szpitala Marynarki Wojennej przy ul. Polanki 117 w Gdańsku, dla potrzeb projektowania i wykonawstwa.

Rozpoznanie to obejmuje:

- ustalenie przebiegu warstw, które różnią się rodzajem i stanem gruntu;
- ustalenie parametrów geotechnicznych podczas badań laboratoryjnych i polowych,
- ustalenie poziomu wody gruntowej;

2. Zakres opracowania

W ramach niniejszego opracowania wykonano prace terenowe, laboratoryjne i kameralne.

2.1 Prace terenowe

Miejsce badania geotechnicznego zostało wskazane przez Zleceniodawcę na mapie sytuacyjno – wysokościowej.

W trakcie prac terenowych:

- wykonano 3 sondy rdzeniowe celem pobrania prób gruntu do badań laboratoryjnych,
- wykonano 1 sondę udarową typu DPL,

W trakcie głębień otworów pobierano próby gruntu do badań laboratoryjnych o naturalnej wilgotności i notowano układ warstw.

Pomiary i badania terenowe wykonywane były w październiku 2018 r. pod nadzorem inż. Krzysztofa Szyłańskiego.

2.2 Badania laboratoryjne

Rodzaj i zakres badań laboratoryjnych został określony na podstawie tab. 3.2 i 3.3 *Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych.*

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- ciężar objętościowy,
- kąt tarcia wewnętrzznego,
- analiza uziarnienia gruntu wybranych prób,
- wskaźnik nośności CBR,
- badanie kapilarności biernej,
- współczynnik filtracji,

2.3 Prace kameralne

Prace kameralne polegały na opracowaniu niniejszej dokumentacji, poprzez sporządzenie:

- profili analitycznych punktów badawczych,
- wykresu sondowań i uziarnienia gruntu,

a także zestawieniu i analizie wyników badań laboratoryjnych.

3. Położenie i rzeźba terenu

Według regionalizacji fizycznogeograficznej wg. J. Kondrackiego, teren projektowanej inwestycji znajduje się na obszarze Pobrzeża Kaszubskiego.

Rzeźba tego terenu była kształtowana działalnością akumulacyjną lądolodu i wód roztopowych w czasie fazy pomorskiej zlodowacenia Bałtyckiego.

4. Charakterystyka stosunków gruntowo – wodnych

W badanym podłożu gruntowym nawiercono na nasypy zbudowane głównie z piasków próchnicznych i piasków próchnicznych z domieszką gruzu budowlanego.

W otworach 1 i 2 nie osiągnięto spągu gruntów nasypowych ze względu na nawiercenie w nich przeszkody w postaci płyty betonowej na głębokościach 2,6m i 1,8m.

W otworze nr 3 strop gruntów mineralnych (piasków drobnych średniozagęszczonych) nawiercono na głębokości 2,0m, przykryty jak w poprzednich otworach nasypami z piasku próchnicznego i piasku próchnicznego z gruzem.

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

5. Wnioski

Biorąc pod uwagę zakres i rodzaj przewidywanych prac ziemnych oraz charakterystykę projektowanego obiektu budowlanego, na podstawie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych* (Dz.U. poz. 463) warunki gruntowe można uznać za **proste**, a obiekt budowlany zaliczyć do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.

Zgodnie z § 4.4 w/w rozporządzenia, ostateczną decyzję o zakwalifikowaniu obiektu budowlanego do konkretnej kategorii geotechnicznej podejmuje Projektant obiektu budowlanego.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

6. Warunki wodne

W zbadanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

7. Warunki gruntowe

Wytypowane próby gruntu poddano badaniom laboratoryjnym a ich wyniki przedstawiono w "Zestawieniach wyników badań laboratoryjnych" tab.nr 1.

Wartość charakterystyczną parametru $x^{(n)}$ obliczono zgodnie z normą PN-81/B-03020 wg. wzoru

$$x^{(n)} = 1/N \sum x_i$$

a współczynnik materiałowy γ_m zgodnie ze wzorem

$$\gamma_m = 1 \pm 1/x^{(n)} [1/N \sum (x_i - x^{(n)})^2]^{-2}$$

I. Piasek próchniczny - średniozagęszczony

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 17,74 \%$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$W_n^{(r)} = 19,51 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{(n)} = 16,75 \quad \text{kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$\gamma^{(r)} = 15,07 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia - I_D

$$I_D^{(n)} = 0,494$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$I_D^{(r)} = 0,445$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u (°)

$$\Phi_u^{(n)} = 29,0^\circ$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$\Phi_u^{(r)} = 26,10^\circ$$

II. Piasek drobny - średniozagęszczony

Wilgotność naturalna W_n (%)

$$W_n^{(n)} = 16,20 \%$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$W_n^{(r)} = 17,82 \%$$

Ciężar objętościowy - γ (kNm^{-3})

$$\gamma^{(n)} = 17,19 \quad \text{kNm}^{-3}$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$\gamma^{(r)} = 15,47 \quad \text{kNm}^{-3}$$

Stopień zagęszczenia - I_D

$$I_D^{(n)} = 0,586$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$I_D^{(r)} = 0,527$$

Kąt tarcia wewnętrznego - Φ_u ($^\circ$)

$$\Phi_u^{(n)} = 33,0^\circ$$

$$\gamma_m = 1 \pm 0,10$$

$$\Phi_u^{(r)} = 29,70^\circ$$

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

Próba	Zawartość cząstek	
	$\leq 0,075$ [%]	$\leq 0,02$ [%]
3-3,5	4	-

- Kapilarność bierna wynosi:

Próba	Kapilarność bierna H_{kb} [m]
3-2,5	0,23

- Wskaźnik nośności CBR

Próba	Wskaźnik nośności W_{nos} (CBR)
PH	6,15
Pd	14,82

8. Zalecenia techniczne

- 1) Gruntami zdolnymi do przejścia obciążeń bezpośrednich od windy są piaski drobne średniozagęszczone występujące w badanym terenie.
- 2) Według tab. nr 7.2 – *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztynowych* piaski drobne należą do gruntów niewysadzinowych;
- 3) Na podstawie tabeli nr 7.3 i 7.4 - *Katalogu...*, po analizie warunków gruntowo – wodnych, badań laboratoryjnych i prac terenowych należy stwierdzić, że:
 - piaski drobne zaliczono do grupy nośności podłoża **G1**;
- 4) Według Normy PN-81/B-03020 głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m
- 5) 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.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

9.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Dla występujących w podłożu gruntowym gruntów niespoistych nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie.

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

9.2 Określenie parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie prac polowych i badań laboratoryjnych, wykonanych w trakcie przygotowywania opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą nr 2: „*Tabela wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych*”.

9.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

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

9.4 Określenie oddziaływań gruntu

Budowę projektowanego obiektu budowlanego należy dostosować do warunków gruntowo – wodnych oraz wyznaczonych parametrów geotechnicznych.

Zgodnie z PN-B-03020:1981 głębokość przemarzania w rejonie planowanej inwestycji wynosi 1,0 m p.p.t.

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

9.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) zaprezentowano na kartach otworów geotechnicznych oraz na przekroju geotechnicznym.

9.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża

Na obecnym etapie projektowania nie inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu.

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN:1997-1:2004 Eurokod 7.

Posadowienie obiektu nastąpi w obrębie gruntów niespoistych. Grunty te należy zaliczyć do gruntów nośnych i małościśliwych.

9.7 Ustalenie niezbędnych danych do zaprojektowania fundamentów

Rodzaj gruntów i ich miąższość oraz wielkość parametrów geotechnicznych podano w załącznikach graficznych na kartach otworów geotechnicznych, przekroju geotechnicznym oraz w tabeli wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych.

9.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewniania wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

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.

9.9 Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany.

9.10 Określenia 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 w 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 jaki i eksploatacji oraz powinien zostać określony przez Projektanta obiektu budowlanego w projekcie budowlanym.

9.11 Zalecenia końcowe

Niniejszą 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 planowanego obiektu budowlanego. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych zostanie przedstawiony w projekcie budowlanym.

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

Adres, Miejsce budowy

Gdańsk, ul. Polanki 117 - winda, nawierzchnia drogowa

Numer warstwy geotechnicznej	Numer otworu	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próbki [m]	Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Zawartość CaCO ₂	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Badania stanu granulometrycznego				Cechy fizyczne			Konsystencja		Schnięcie	
										Zawartość frakcji [%]	Zwirowa	piaskowa	pyłowa	ilowa	Rodzaj gruntu	Części organiczne [%]	Wilgotność naturalna W _n [%]	Ważkość objętościowa γ [kN/m ³]	Granica płynności W _L [%]	Granica plastyczności W _P [%]
I	1	1,0-2,6	2,00	Piasek próchniczy	szary		w		szg			4,17	17,36	16,84					29,0	
I	2	0,0-1,8	1,00	Piasek próchniczy	szary		w		szg			3,22	18,12	16,65					29,0	
II	3	2,0-4,0	2,50	Piasek drobny	i. brązowy	<1	w		szg	100			16,22	17,16					33,0	
II	3	2,0-4,0	3,50	Piasek drobny	i. brązowy	<1	w		szg				16,18	17,21					33,0	

TABELA WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

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

Numer warstwy geotechnicznej	Włgocność naturalna W_n (%)		Ciężar objętościowy γ (kNm ⁻³)			Stopień zagęszczenia I_b			Stopień plastyczności I_L			Kohezja C_u (kPa)			Kąt tarcia wewnętrzznego Φ_u (°)			Moduł ścisłości M_o (kPa) (^r) odczytany z Normy
	$W_n^{(n)}$	$W_n^{(r)}$	$\gamma_m^{(n)}$	$\gamma_m^{(r)}$	$\gamma^{(f)}$	$I_b^{(n)}$	$\gamma_m^{(n)}$	$I_b^{(r)}$	$I_L^{(n)}$	$\gamma_m^{(n)}$	$I_L^{(r)}$	$C_u^{(n)}$	$\gamma_m^{(n)}$	$C_u^{(r)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$\gamma_m^{(n)}$	$\Phi_u^{(r)}$	
I	17,74	1,10	16,75	0,90	15,07	0,494	0,90	0,445						29,0	0,90	26,10	14 850	
II	16,20	1,10	17,19	0,90	15,47	0,586	0,90	0,527						33,0	0,90	29,70	65 000 ^(r)	

Zakład Usług Geotechnicznych GEODOM	Wyniki pomiaru współczynnika filtracji k_{10} <i>(Obliczono na podstawie wzoru DARCY'ego)</i>	Tab. 3
---	--	-----------

Miejscowość: Gdańsk, ul. Polanki 117

Nazwa obiektu: Winda, nawierzchnia drogowa

Powierzchnia próbki = 50,24 [cm²]














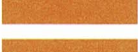





















L.p.	Nr warstwy	Nr próby	Spadek hydrauliczny	Czas	Przepływ	Temp.	Współczynniki		
			i	t	Q	T	k_f	k_{10}	k_{10}
[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[cm ³]	[°C]	[cm/s]	[cm/s]	[m/dobę]
1	I	1-2,0	1,0	30	12,5	17,0	8,29E-03	6,85E-03	5,92E+00
2	I	2-1,0	1,0	30	11,0	17,0	7,30E-03	6,03E-03	5,21E+00
3	II	3-2,5	1,0	30	29,0	17,0	1,92E-02	1,59E-02	1,37E+01
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:	I	$k_{10} =$	6,44E-03	5,57E+00
dla warstwy:	II	$k_{10} =$	1,59E-02	1,37E+01
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		
dla warstwy:		$k_{10} =$		

OBJAŚNIENIA

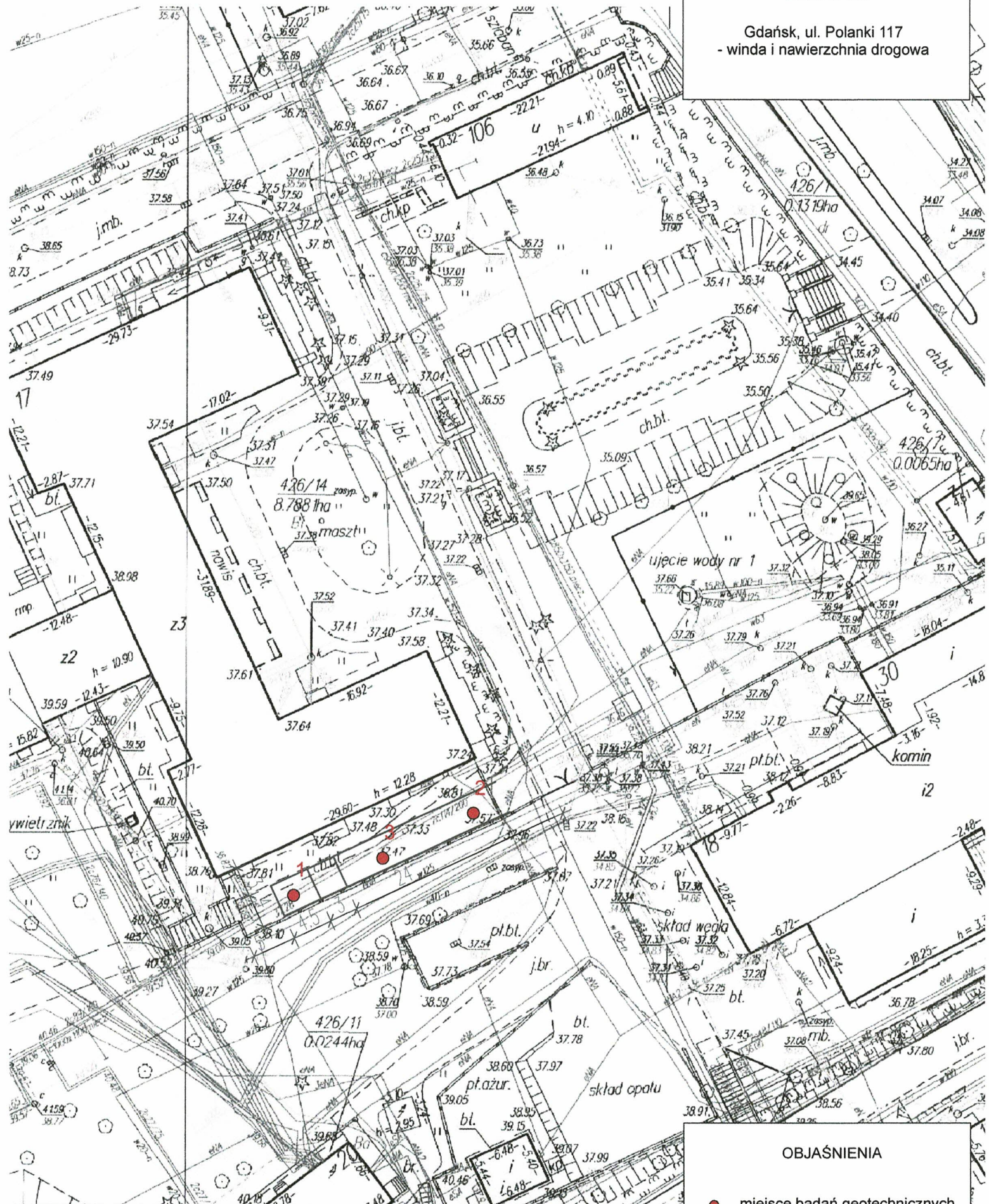
do przekrojów geotechnicznych i profili analitycznych

OPIS TECHNICZNY	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW
 nB - nasyp budowlany	(+) - domieszki
 nN - nasyp mineralno-organiczny	(//) - przewarstwienia
 Gb - gleba	
 T - torf	
 Nmp - namuł piaszczysty	
 Nmπ - namuł pylasty	
 Nm - namuł	
 Kr - kreda	
 PH - piasek próchniczny	
 GH - glina próchnicza	
 K - kamienie	
 Ż - żwir	
 Po - pospółka	
 Żg - żwir zagliniony	
 Pog - pospółka zagliniona	
 Pr - piasek gruby	
 Ps - piasek średni	
 Pd - piasek drobny	
 Pπ - piasek pylasty	
 Pg - piasek gliniasty	
 Πp - pył piaszczysty	
 Π - pył	
 Gp - glina piaszczysta	
 G - glina	
 Gπ - glina pylasta	
 Gpz - glina piaszczysta zwięzła	
 Gz - glina zwięzła	
 Gπz - glina pylasta zwięzła	
 Jp - ił piaszczysty	
 J - ił	
 Jπ - ił pylasty	
	STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH
	In - luźny
	szg - średniozagęszczony
	zg - zagęszczony
	bzg - bardzo zagęszczony
	STANY GRUNTÓW SPOISTYCH
	pł - płynny
	mpl - miękkoplastyczny
	pl - plastyczny
	tpl - twaroplastyczny
	pzw - półzwarty
	zw - zwarty
	<u>o</u> - próbka gruntu
	<u>x</u> - próbka wody
	$\frac{1}{20,17}$ - numer otworu wiertniczego rzędna wylotu otworu
	 1,1 - głębokość sączenia wody gruntowej
	 3,2 - głębokość swobodnego zwierciadła wody gruntowej
	 6,0 - głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
	 7,1 - głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1: 500

Gdańsk, ul. Polanki 117
- winda i nawierzchnia drogowa



OBJAŚNIENIA

● miejsce badań geotechnicznych

Rys. 1

Profil analityczny

Miejscowość:

GdańskNr otworu: **3**

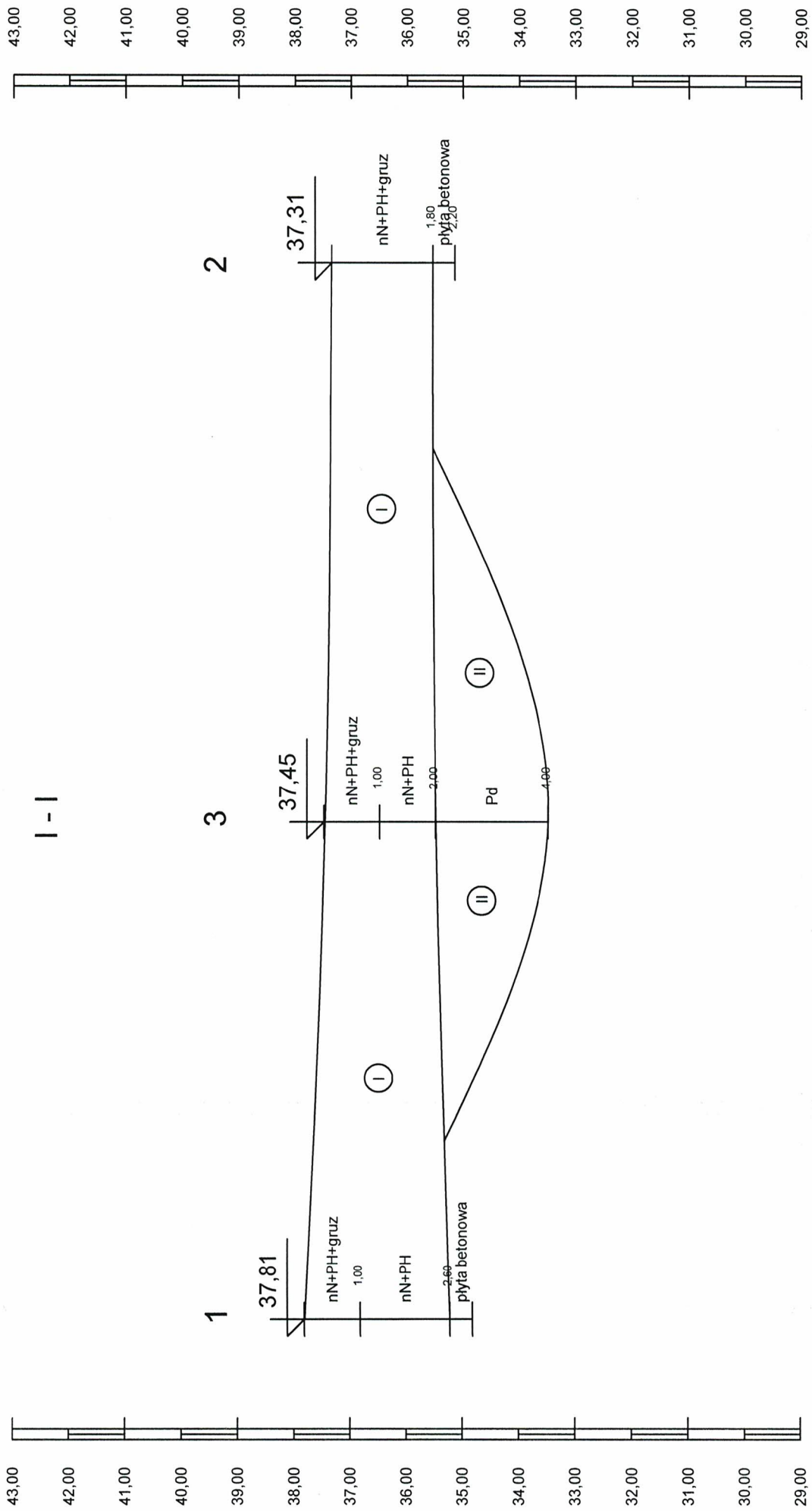
Rzędna:

37,45

[m] n.p.m.

Skala 1: 50

Warstwa geotechniczna	Przełot warstwy	Miąższość	Opis litologiczny	Barwa gruntu	Oznaczenie geotechniczne	Miejsce pobrania próbki	Poziom wody gruntowej	Poziom sączenia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃
I	1,0	1,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszka piasku próchniczego i gruzu	szary	nN + PH	○ 0,5			w		szg	
I	2,0	1,0	Nasyp mineralno-organiczny z domieszka piasku próchniczego	szary	nN + PH	○ 1,5			w		szg	
II	4,0	2,0	Piasek drobny	j.brązowy	Pd	○ 2,5 ○ 3,5			w		szg	<1



Rysunek nr 5

Skala 1: $\frac{100}{100}$

WYNIKI BADAŃ ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW
sondą DPL wg Normy PN-B-04452

Nazwa obiektu: ul. Polanki 117 - winda i nawierzchnia drogowa

Miejscowość: Gdańsk

Otwór nr: 3

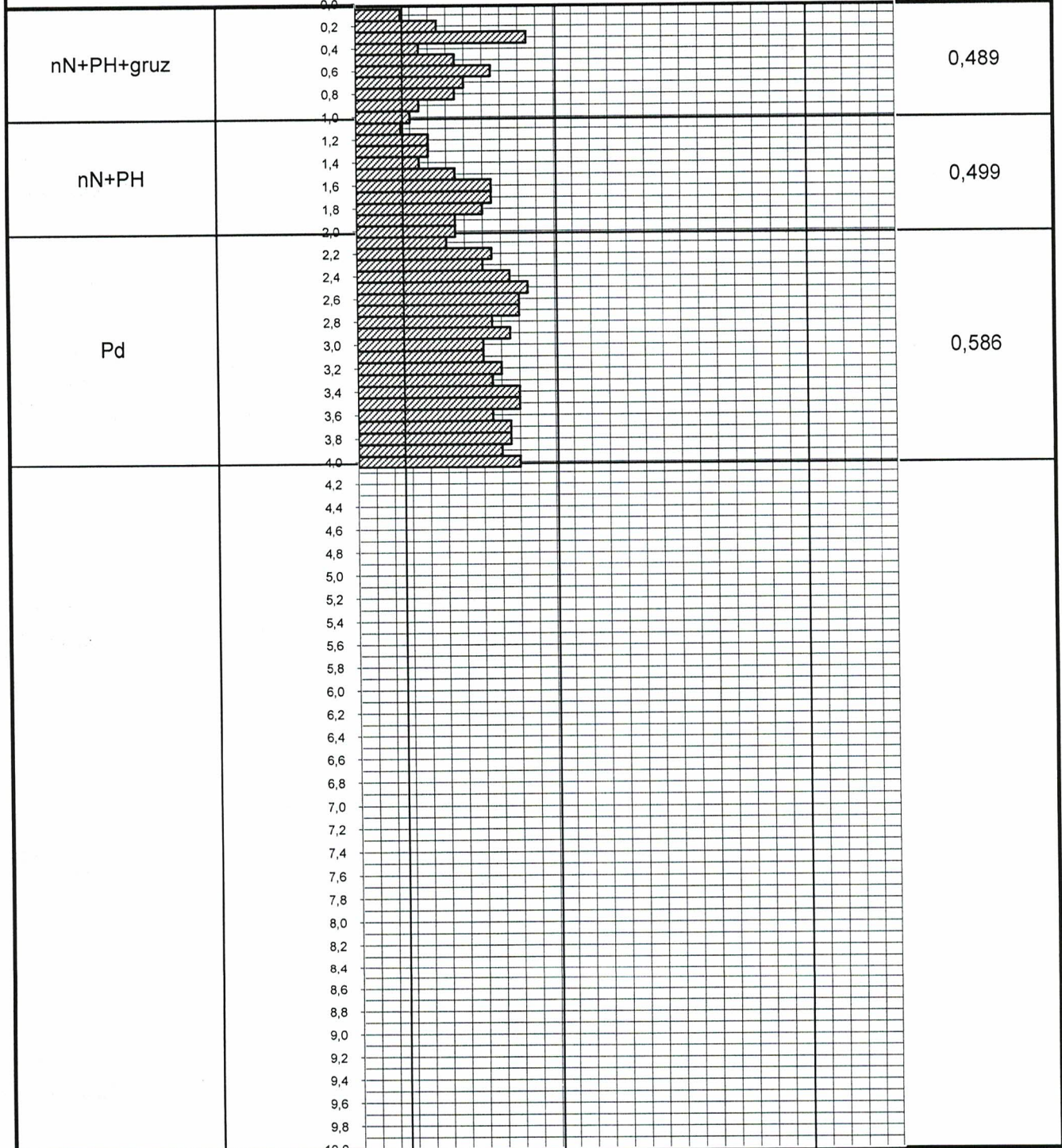
Sondowanie nr: 1

Rzędna terenu: 37,45 m n.p.m.

Profil litologiczny	Stan gruntu	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	b.zag.	Stopień zagęszczenia ID
	Stopień zagęszczenia	< 0.33	0.33 - 0.67	0.67 - 0.80	> 0.80	

Ilość uderzeń na 10 cm wępu sondy

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60



Badanie składu granulometrycznego

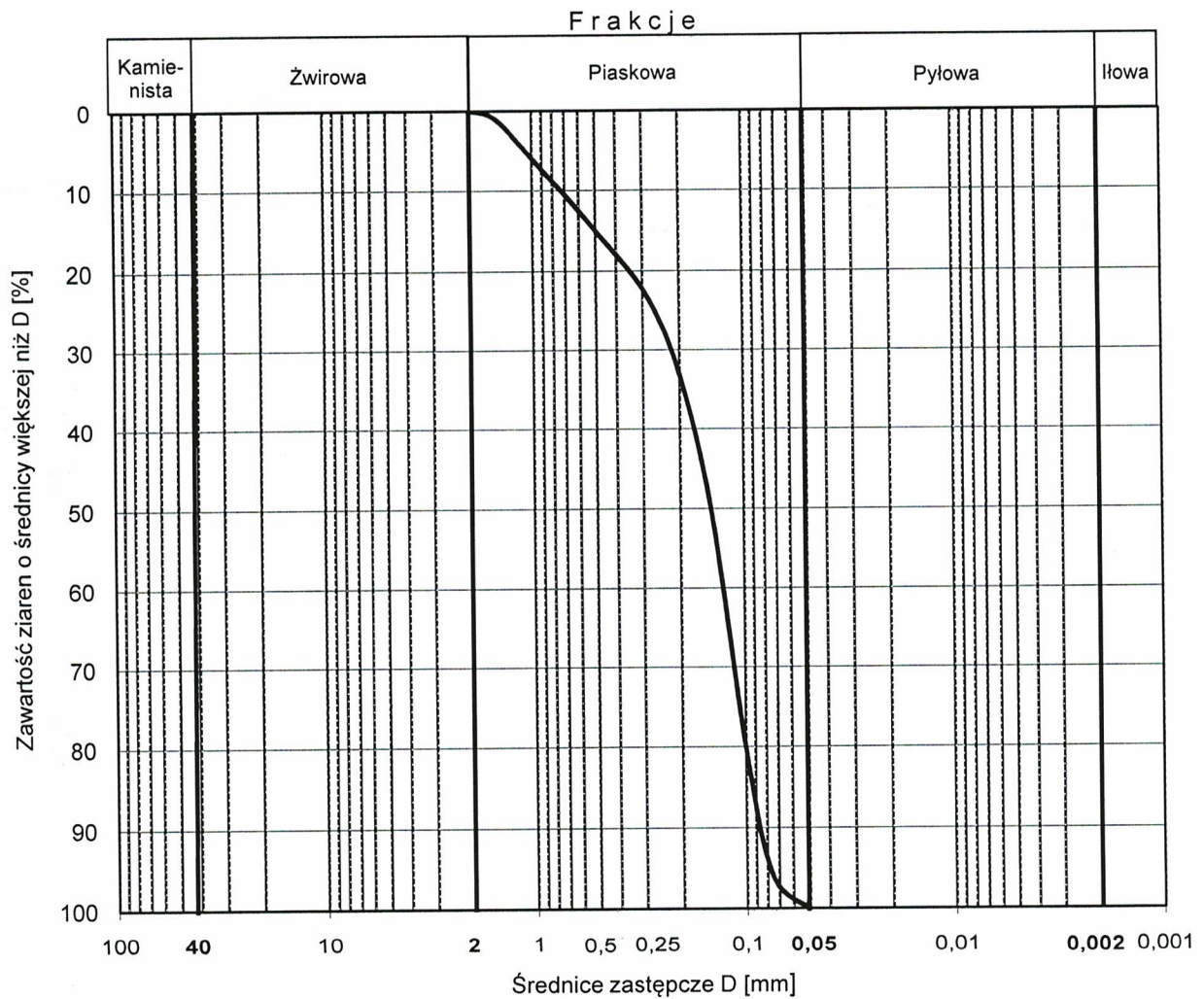
Miejscowość: **Gdańsk**

Nr otworu: **3**

Głębokość: **3,5 [m]** względem poziomu terenu

Rodzaj gruntu: **Piasek drobny**

Zawartość frakcji [%]					Zawartość cząstek [%]	
kamienista	żwirowa	piaskowa	pyłowa	iłowa	<0,075 mm	<0,02 mm
-	-	100	-	-	4	-



Krzywa ścisliwości

Temat: ul. Polanki 117
Gdańsk

obciążenie σ_i [kPa]	wysokość h_i [mm]
0	20,0
25	19,9
50	19,8
100	19,8
150	19,7
200	19,7
250	19,6
300	19,6
350	19,6

Numer otworu: 1

Rodzaj gruntu: PH

Głębokość: 2.0 [m]

zakres obciążenia: od 100 [kPa]
do 250 [kPa]

$M_o = 14850$ [kPa]

