



ZLECENIODAWCA: DROMOST Spółka z o.o.
ul. TRÓJPOLE 3 b
61-693 POZNAŃ

INWESTOR: GMINA MIASTO SZCZECIN
Pl. ARMII KRAJOWEJ 1
70-456 SZCZECIN

OPINIA GEOTECHNICZNA
PODŁOŻA GRUNTOWEGO W ZWIĄZKU ZE
„STUDIUM TECHNICZNO - EKONOMICZNYM
WRAZ Z UZYSKANIEM DECYZJI O ŚRODOWISKOWYCH
UWARUNKOWANIACH ZGODY NA REALIZACJĘ
PRZEDSIĘWZIĘCIA DLA BUDOWY OBWODNICY
ŚRÓDMIEŚCIA SZCZECINA - ETAP VII”

Opracował:

mgr inż. Jerzy Nowak

- Luty 2016 r. -

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	str. 3
2. Położenie terenu badań	str. 4
3. Morfologia i budowa geologiczna	str. 4
4. Stosunki hydrogeologiczne	str. 4
5. Właściwości geotechniczne podłoża	str. 5
6. Wnioski	str. 5

ZAŁĄCZNIKI

1. Plan sytuacyjny rozmieszczenia otworów badawczych
2. Objasnienia
3. Parametry geotechniczne
4. Profile geotechniczne w skali 1:50
5. Dzienniki otworów badawczych
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych, oznaczenie wilgotności i zawartości frakcji piaszczystej dla gruntów niespoistych
7. Analiza sitowa i wykresy uziarnienia gruntów

1. WSTĘP

Na zlecenie DROMOST spółka z o.o. ul. Trójpole 3 b, 61-693 Poznań wykonano niniejszą opinię geotechniczną, której celem jest określenie warunków gruntowo-wodnych w związku ze „Studium Techniczno – Ekonomicznym wraz z uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla budowy obwodnicy śródmieścia Szczecina – etap VII”.

Niniejsze opracowanie ma na celu ustalenie przydatności gruntów dla celów budownictwa i zgodnie z art. 4 p. 4 Ustawy z dnia 4.02.1994 r. „Prawo geologiczne i górnicze” nie jest dokumentacją geologiczno-inżynierską i nie podlega jurysdykcji powyższej ustawy.

1.1. Krótki opis projektowanego obiektu

Projektuje się budowę obwodnicy śródmieścia Szczecina etap VII.

1.2. Wykonane badania

W związku z rozpoznaniem stanu technicznego podłoża gruntowego wykonano (na życzenie Zleceniodawcy) następujące prace:

- odwiercono 9 otworów badawczych o głębokości 3,0 m ÷ 5,0 m razem 39,0 mb,
- wykonano makroskopowe badania wszystkich próbek gruntu zgodnie z PN-86/B-02480 oraz PN-88/B-04481 i PN-81/B-04030,
- wykonano badania laboratoryjne wybranych próbek gruntu dla określenia rodzaju i cech fizycznych gruntu zgodnie z PN-88/B-04481,
- stan gruntów niespoistych określono na podstawie oporu jaki stawiał grunt podczas wiercenia,
- ustalono parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw metodą „B” i „C” w nawiązaniu do PN-81/B-03020.

1.3. Wykorzystane materiały

1. Plan sytuacyjno-wysokościowy.
2. Normy i instrukcje geotechniczne.
3. Literatura, mapy i materiały dotyczące budowy geologicznej badanego terenu.

2. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ

Opisywane miejsce badań znajduje się w Szczecinie (woj. zachodniopomorskie) i stanowi obwodnicę śródmieścia – etap VII (Zał. 1).

3. MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA

W szczegółowym podziale geomorfologicznym (wg podziału J. Kondrackiego) badany teren należy do Doliny Dolnej Odry (jednostki fizjograficznej nr 313.24) będącej częścią Regionu Pobrzeże Szczecińskie.

Budowa geologiczna jest stosunkowo prosta.

Podłoże gruntowe jest w całości zbudowane z otworów czwartorzędowych. Pod warstwą nasypów zbudowanych z piasków pylastych, drobnych, średnich oraz piasków humusowych i kamieni zalegają plejstocieńskie osady wodnolodowcowe zlodowacenia północnopolskiego wykształcone w facji korytowej w postaci piasków średnich przewarstwionych piaskami pylastymi i drobnymi.

4. STOSUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W trakcie prowadzonych wierceń (luty 2016 r.) nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

5. WŁAŚCIWOŚCI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA

Na podstawie analizy budowy geologicznej oraz wyników badań terenowych i laboratoryjnych wydzielono w podłożu następujące warstwy geotechniczne:

- Ia** – warstwa nasypów niekontrolowanych zbudowanych z piasku pylastego, drobnego, średniego oraz piasku drobnego humusowego i kamieni **nN** ($P\pi$, Pd, Ps, Pdh, K) w stanie luźnym
- Ib** – warstwa nasypów niekontrolowanych zbudowanych z piasku pylastego, drobnego, średniego oraz piasku średniego humusowego i kamieni **nN** ($P\pi$, Pd, Ps, Psh, K) w stanie luźnym na granicy średniozagęszczonego
- IIa** – warstwa piasków średnich przewarstwionych piaskiem pylastym i piaskiem drobnym (**Ps + // P π , Pd**) w stanie średniozagęszczonym
 - o **I_D = 0,50**
- IIb** – warstwa piasków średnich przewarstwionych piaskiem pylastym i piaskiem drobnym (**Ps + // P π , Pd**) w stanie średniozagęszczonym
 - o **I_D = 0,55**

6. WNIOSKI

Jak wynika z przeprowadzonych badań w podłożu gruntowym w strefie przypowierzchniowej występują grunty nasypowe - warstwa geotechniczna I.

Niewykluczone jest występowanie nasypów również w innych lokalizacjach i zbudowanych z innych niż wykazane gruntów oraz w innym stanie.

Głębsze podłoże zbudowane jest z piasku średniego (warstwy geotechniczne II a i II b).

Zwierciadła wody gruntowej na badanym obszarze nie stwierdzono.

Warunki gruntowe dla posadowienia:

1. W przypadku konstrukcji nawierzchni w przekopie (warstwy geotechniczne II) podłoże **należy do grupy nośności G1** wg „Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Pólsztywnych”

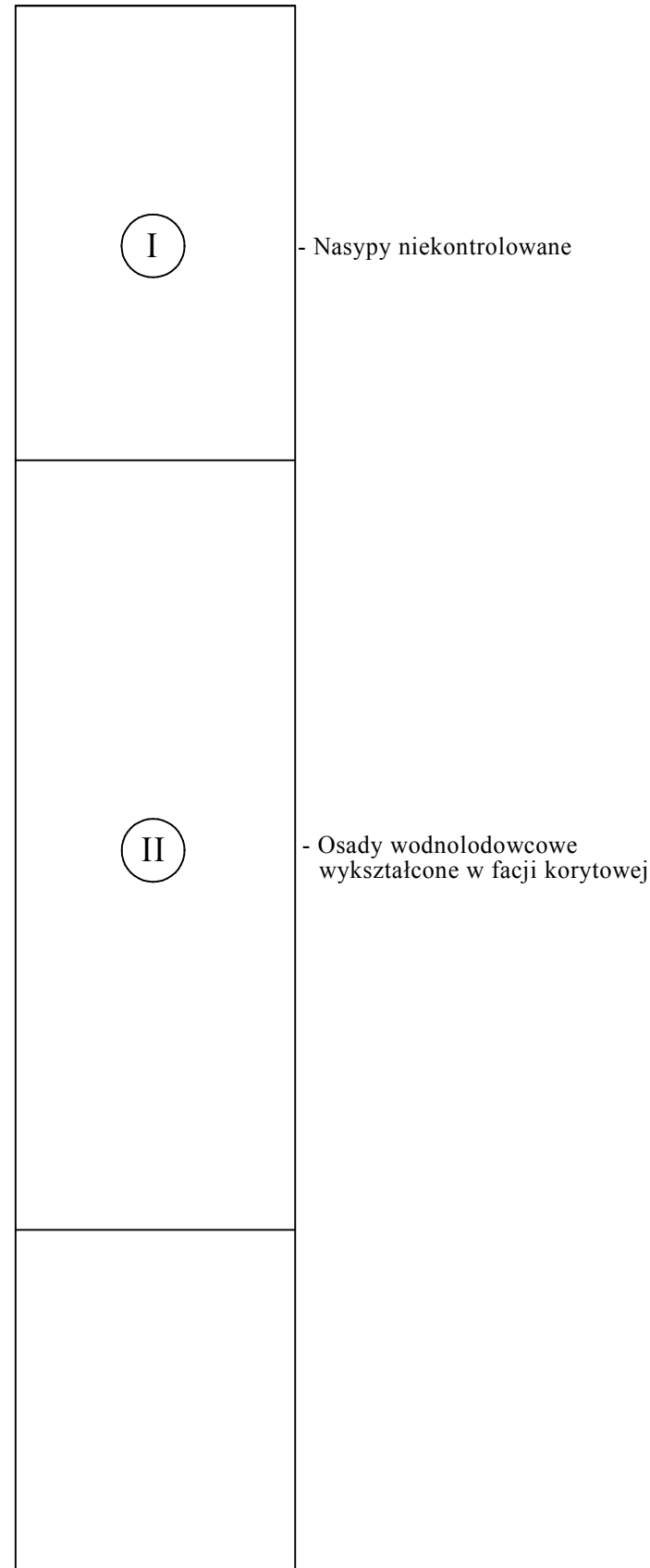
2. W innych przypadkach podłoże należy doprowadzić do grupy nośności G1.
3. **Obiektów inżynierskich:** podłoże gruntowe po usunięciu nasypów charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi i nadaje się do bezpośredniego posadowienia fundamentów.

Dla tak zdefiniowanych warunków można przyjąć pierwszą kategorię geotechniczną (Rozporządzenie Ministra Transport, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r.).

ZAŁĄCZNIKI

OBJAŚNIENIA SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

OPIS GEOLOGICZNY



GRUNTY NASYPOWE

- nB nasyp budowlany
- nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE

- H grunt próchniczny
- Nm namuł
- T torf

GRUNTY NIESKALISTE

- KW wietrzelnina
- KWg wietrzelnina gliniasta
- KR rumosz
- KRg rumosz gliniasty
- KO, K otoczaki, kamienie
- Ż żwir
- Żg żwir gliniasty
- Po pospółka
- Pog pospółka gliniasta
- Pr piasek grubo
- 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
- Ip ił piaszczysty
- I ił
- Iπ ił pylasty

GRUNTY SKALISTE

- ST skała twarda
- SM skała miękka

GRUNTY NIETYPOWE

- Gb gleba
- Kr kreda
- Gy gytia
- Cb węgiel brunatny
- Ck węgiel kamienny

ZNAKI DODATKOWE

- (+) domieszki, określenia uzupełniające i dotyczące składu nasypu gruntów organicznych

- C gruz ceglany
- B beton
- D drewno
- Żł żużel
- H próchnica
- CaCO₃ węglan wapnia
- // przewarstwienia
- / pogranicze innego gruntu

STAN GRUNTÓW NIESPOISTYCH

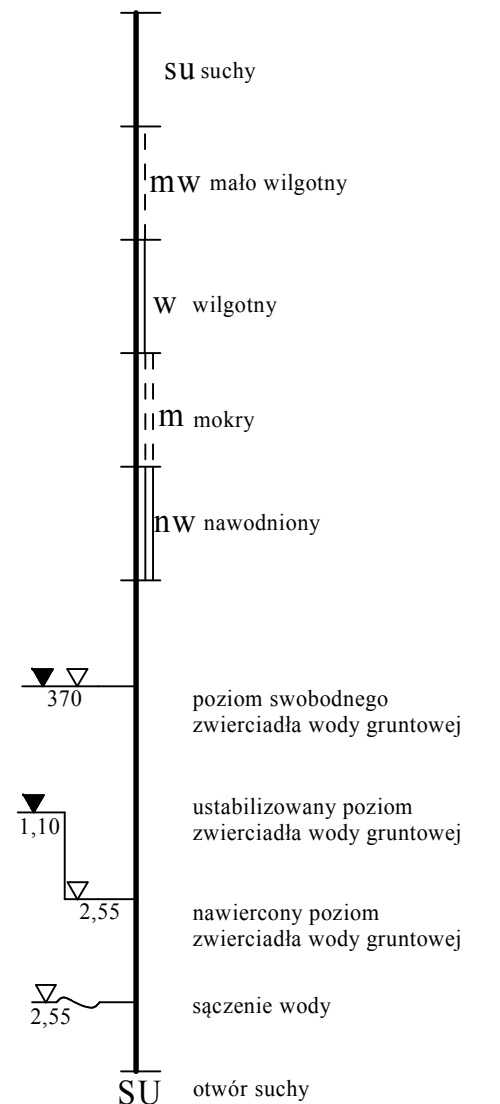
- ∴ ln. luźny
- ⊕ szg. średnio zagęszczony
- ⊗ zg. zagęszczony

STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

- ∅ zw. zwarty
- pzw. półzwarty
- tpl. twardoplastyczny
- pl. plastyczny
- mpl. miękkoplastyczny
- pł. płynny
- 1/2/1 ilość walczkowań gruntu

INNE OZNACZENIA

- 3 numer otworu wiertniczego
- 3A numer otworu archiwalnego
- 71,89 rzędna otworu wiertniczego
- I - I numer przekroju geotechnicznego
- N - S kierunek przekroju geotechnicznego
- granica zalegania nasypów
- - - - linia podziału technicznego
- linia podziału geologicznego
- IIIa numer warstwy i pakietu
- I_D = 0,45 stopień zagęszczenia
- I_L = 0,20 stopień plastyczności



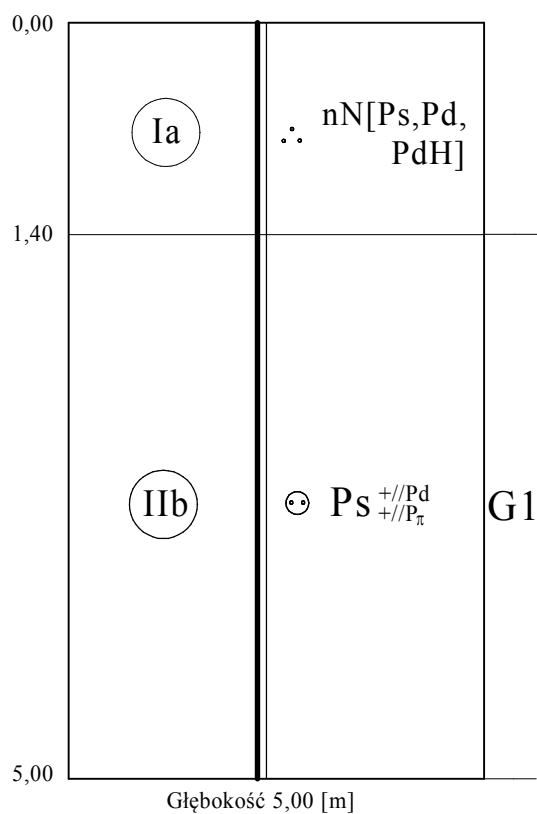
Temat: Szczecin

PARAMETRY GEOTECHNICZNE												
Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geolog. konsol. gruntu	Stan gruntu		Wilgot. Wn [%]	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [Gm^{-3}]	Spójność $Cu^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzz $[\varnothing]^{(n)}$	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształ. pierw. $E_0^{(n)}$ [MPa]	Zawart. części organicz. I_{om} [%]
			Stopień zagęsz. I_D	Stopień plast. I_L					pierwot. $M_0^{(n)}$ [MPa]	wtórny $M^{(n)}$ [MPa]		
Ia	nN[Pd,Ps, PdH,K]	-	In	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ib	nN[Pd,Ps, PsH,K]	-	In/szg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IIa	Ps	-	0,50	-	1,29	1,70	-	33,00	96,30	107,00	79,90	-
					0,90	0,90	-	0,90	0,90	0,90		
					1,16	1,53	-	29,70	86,67	96,30	71,91	
IIb	Ps	-	0,50	-	1,43	1,75	-	33,30	104,80	116,50	87,00	-
					0,90	0,90	-	0,90	0,90	0,90		
					1,29	1,58	-	29,97	94,32	104,85	78,30	

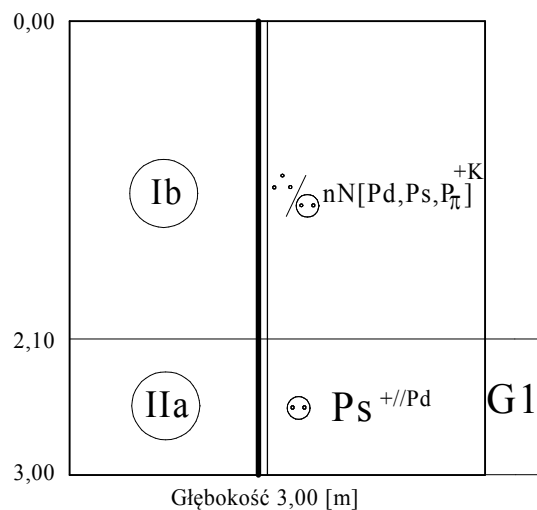
wartość charakterystyczna x(n)
współczynnik materiałowy Ym
wartość obliczeniowa x(r)

PROFIL GEOTECHNICZNY SKALA 1:50

1
poziom terenu

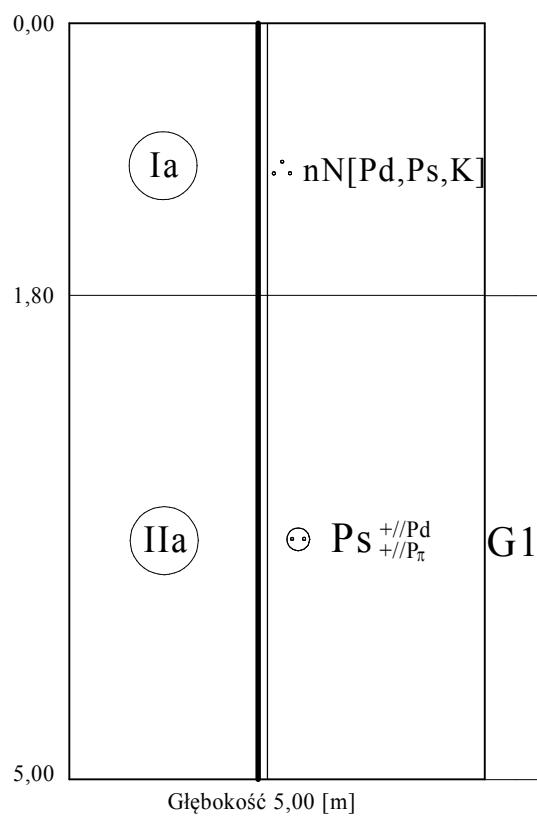


2
poziom terenu



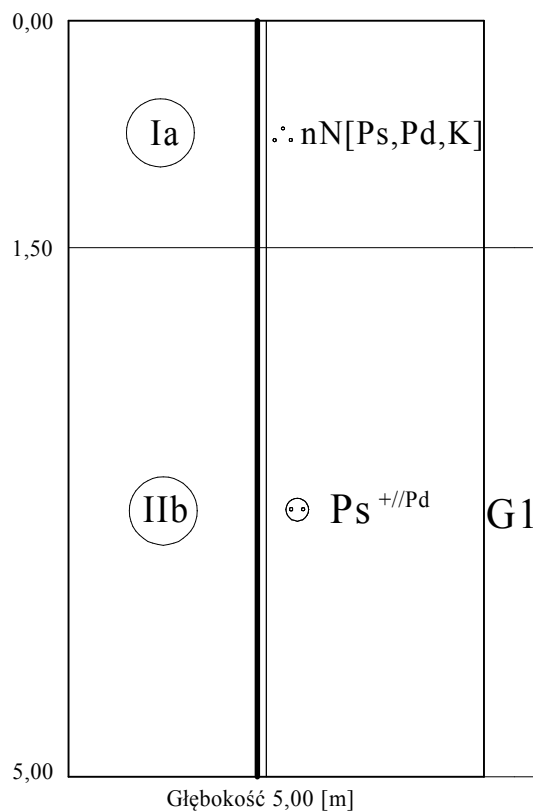
PROFIL GEOTECHNICZNY SKALA 1:50

3
poziom terenu

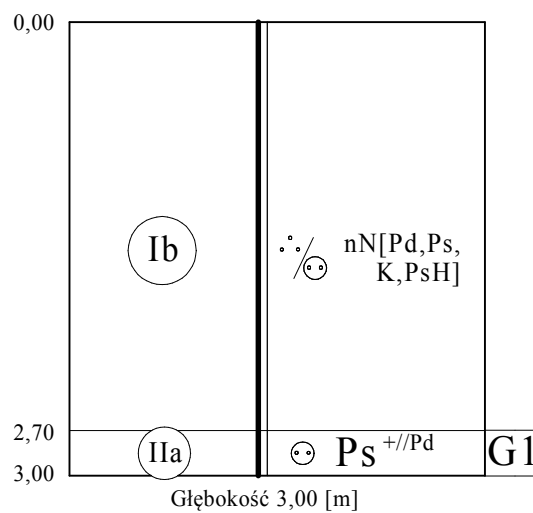


PROFIL GEOTECHNICZNY SKALA 1:50

4
poziom terenu

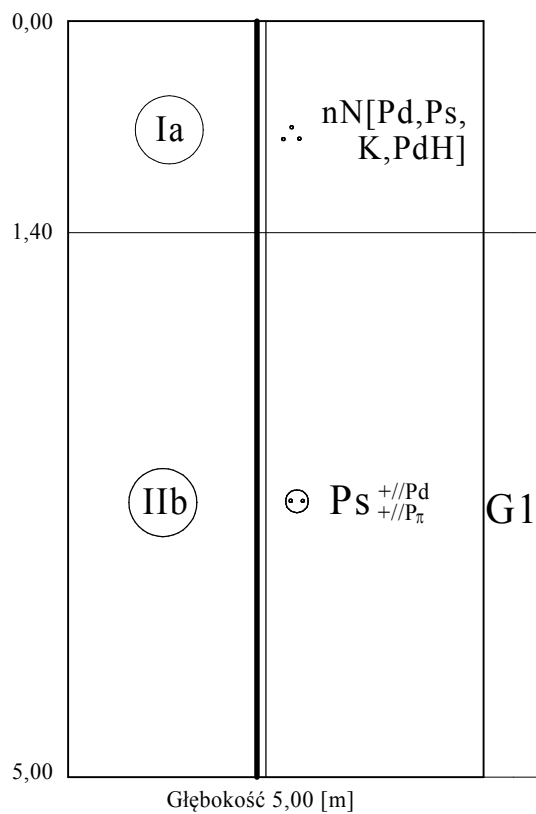


5
poziom terenu

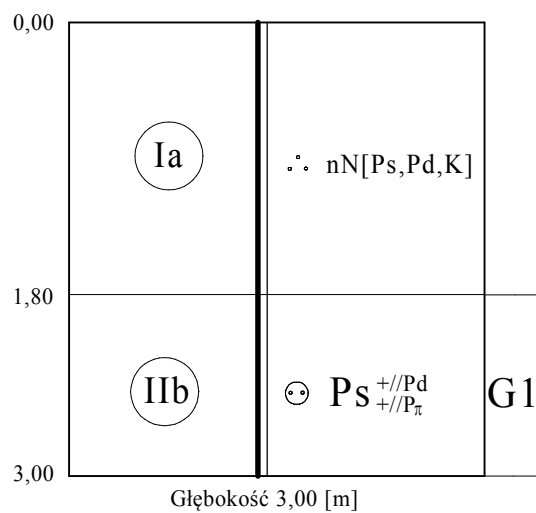


PROFIL GEOTECHNICZNY SKALA 1:50

6
poziom terenu



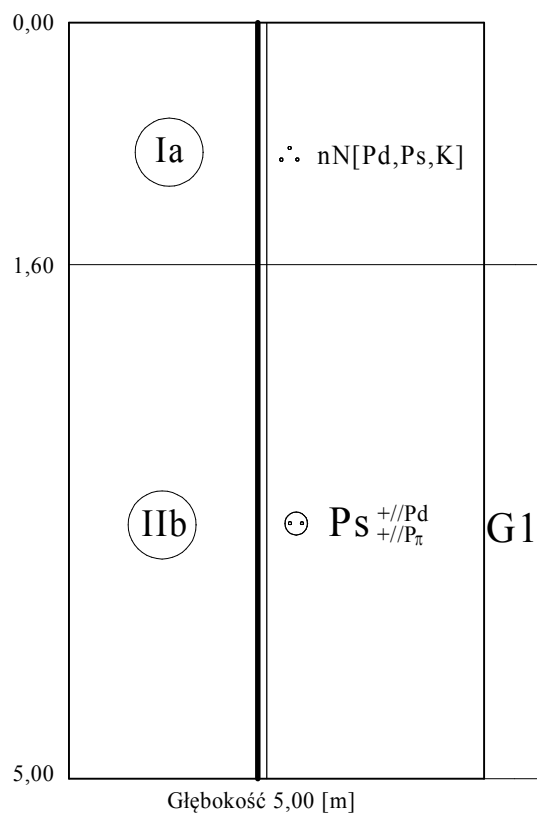
7
poziom terenu



PROFIL GEOTECHNICZNY

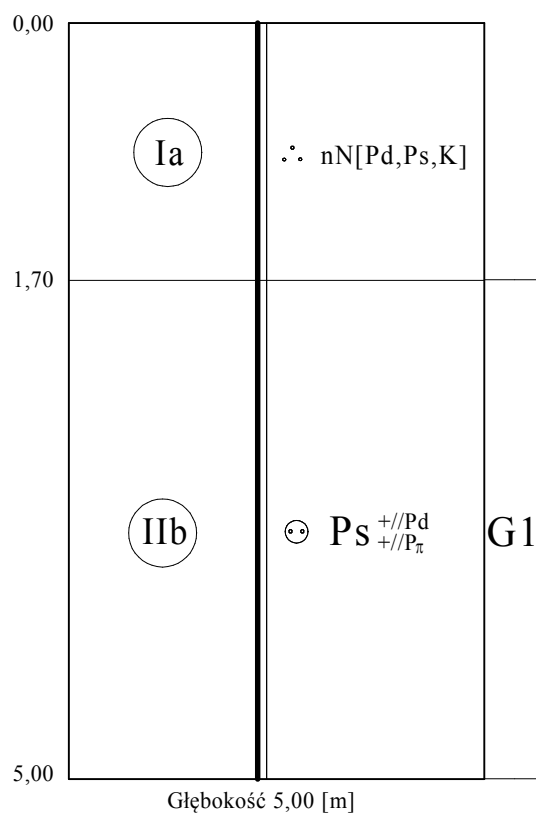
SKALA 1:50

8
poziom terenu



PROFIL GEOTECHNICZNY SKALA 1:50

9
poziom terenu



Dziennik wiertniczy otworu nr 1Miejsce wierceń:
SzczecinRzędna otworu:
poziom terenuData wiercenia:
05.02.2016 r.Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przelot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,40	-	nN[Ps,Pd, PdH]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,40 5,00	2,70	Ps	+//Pd +//Pπ 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,55	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 2Miejsce wierceń:
SzczecinRzędna otworu:
poziom terenuData wiercenia:
05.02.2016 r.Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przelot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 2,10	-	nN[Pd,Ps,Pπ]	+K	szara	w	-	ln/szg	brak
2	2,10 3,00	2,40	Ps	+//Pd 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,50	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 3Miejsce wierceń:
SzczecinRzędna otworu:
poziom terenuData wiercenia:
05.02.2016 r.Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przelot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,80	-	nN[Pd,Ps,K]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,80 5,00	2,80	Ps	+//Pd +//Pπ 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,50	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 4

Miejsce wierceń:
Szczecin

Rzędna otworu:
poziom terenu

Data wiercenia:
05.02.2016 r.

Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przełot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,50	-	nN[Ps,Pd,K]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,50 5,00	3,00	Ps	+//Pd 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,55	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 5

Miejsce wierceń:
Szczecin

Rzędna otworu:
poziom terenu

Data wiercenia:
05.02.2016 r.

Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przełot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 2,70	-	nN[Pd,Ps, K,PsH]	-	szara	w	-	ln/szg	brak
2	2,70 3,00	2,80	Ps	+//Pd 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,50	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 6

Miejsce wierceń:
Szczecin

Rzędna otworu:
poziom terenu

Data wiercenia:
05.02.2016 r.

Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przełot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,40	-	nN[Pd,Ps, K,PdH]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,40 5,00	2,60	Ps	+//Pd +//Pπ 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,55	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 7

Miejsce wierceń:
Szczecin

Rzędna otworu:
poziom terenu

Data wiercenia:
05.02.2016 r.

Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przelot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczków	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,80	-	nN[Ps,Pd,K]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,80 3,00	2,20	Ps	+//Pd +//Pπ 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,55	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 8

Miejsce wierceń:
Szczecin

Rzędna otworu:
poziom terenu

Data wiercenia:
05.02.2016 r.

Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przelot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczków	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,60	-	nN[Pd,Ps,K]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,60 5,00	2,50	Ps	+//Pd +//Pπ 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,55	brak

Dziennik wiertniczy otworu nr 9

Miejsce wierceń:
Szczecin

Rzędna otworu:
poziom terenu

Data wiercenia:
05.02.2016 r.

Nawiercony poziom wody: -
Ustabilizowany poz. wody: -

L.p. warstwy	Przelot warstwy od-do m	Głębokość pobrania próbki	Rodzaj gruntu		Barwa	Wilgotność	Ilość walczków	Stan	Obecność wody na dnie
			Główny	Domieszki CaCO ₃					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00 1,70	-	nN[Pd,Ps, K]	-	szara	w	-	ln	brak
2	1,70 5,00	3,00	Ps	+//Pd +//Pπ 1-3	żółto szara	w	-	szg I _D =0,55	brak

**OZNACZENIE WILGOTNOŚCI
I ZAWARTOŚCI FRAKCJI PIASZCZYSTEJ DLA GRUNTÓW NIESPOISTYCH**

Miejsce: Szczecin

Nr Otworu	Głębokość	Waga parow.	Waga par.+gr. wilg.	Waga par.+gr. such.	Wilgotność gruntu	Zawartość części organicznych	Fracja								Rodzaj gruntu	Barwa	Domieszki CaCO ₃	Wilgotność	Stan gruntu
							6,20	4,00	2,00	1,00	0,50	0,25	0,10	0,063					
	[m]	[g]	[g]	[g]	[%]	[%]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]			[%]			
1	2,70	256,17	594,68	590,14	1,36	-	-	-	3,47	6,49	17,65	38,92	28,40	4,25	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
2	2,40	224,70	541,89	537,90	1,27	-	-	-	3,42	6,88	18,86	40,55	25,83	3,80	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
3	2,80	218,28	596,41	591,76	1,25	-	-	0,45	4,12	8,05	17,22	36,90	28,03	4,72	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
4	3,00	231,50	557,38	552,29	1,59	-	-	-	2,70	6,39	16,30	40,37	29,58	4,22	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
5	2,80	269,96	589,89	585,66	1,34	-	-	0,28	3,00	6,45	18,89	40,18	26,49	3,96	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
6	2,60	270,71	578,29	573,89	1,45	-	-	0,54	3,82	6,81	17,84	38,80	27,04	4,47	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
7	2,20	218,23	574,60	569,86	1,35	-	-	0,47	3,82	7,23	17,95	38,50	26,82	4,37	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
8	2,50	200,13	569,00	564,13	1,34	-	-	-	2,64	5,98	16,80	41,45	28,47	3,97	Ps	żółto szara	1-3	w	szg
9	3,00	251,90	577,71	573,02	1,46	-	-	0,34	3,34	6,65	20,36	39,02	25,23	4,17	Ps	żółto szara	1-3	w	szg

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

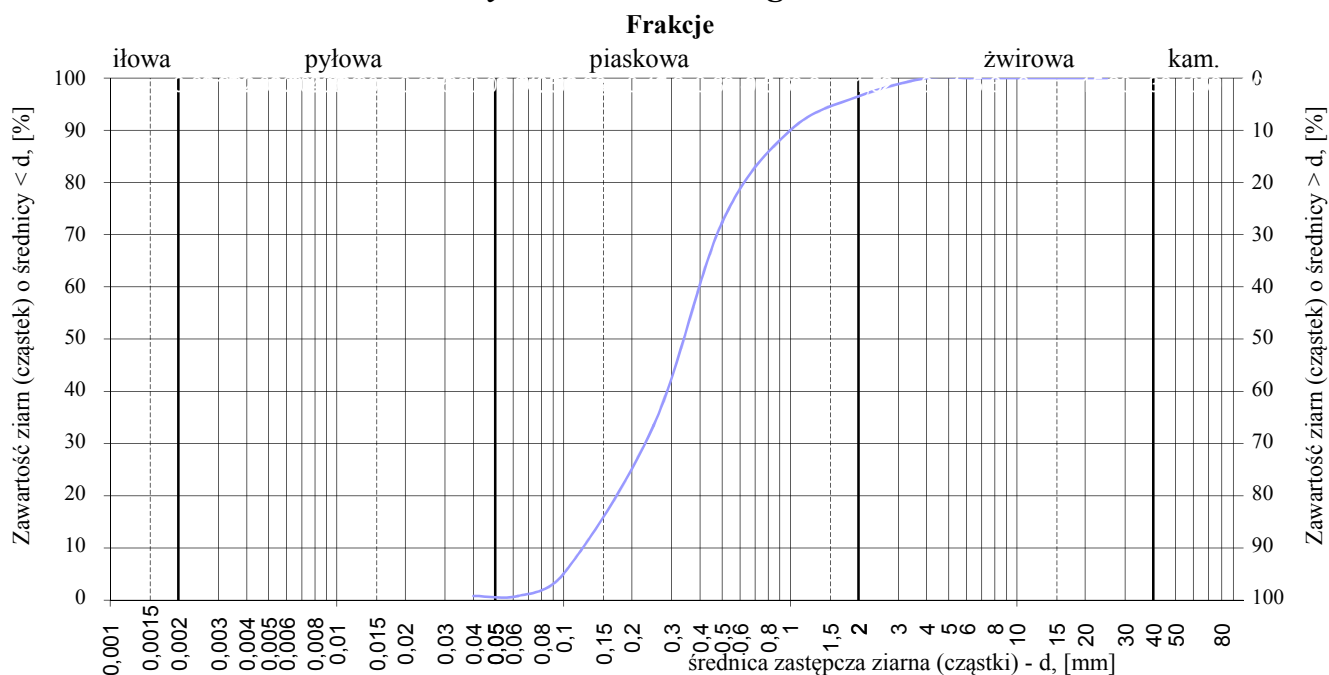
Otwór nr : 1

Głębokość w metrach : 2,70 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	3,47	3,47	3,47
1	6,49	6,49	9,96
0,5	17,65	17,65	27,61
0,25	38,92	38,92	66,53
0,1	28,40	28,40	94,93
0,063	4,25	4,25	99,18
0		0,00	99,18
Razem		99,18	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :
$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,400}{0,125} = 3,2$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

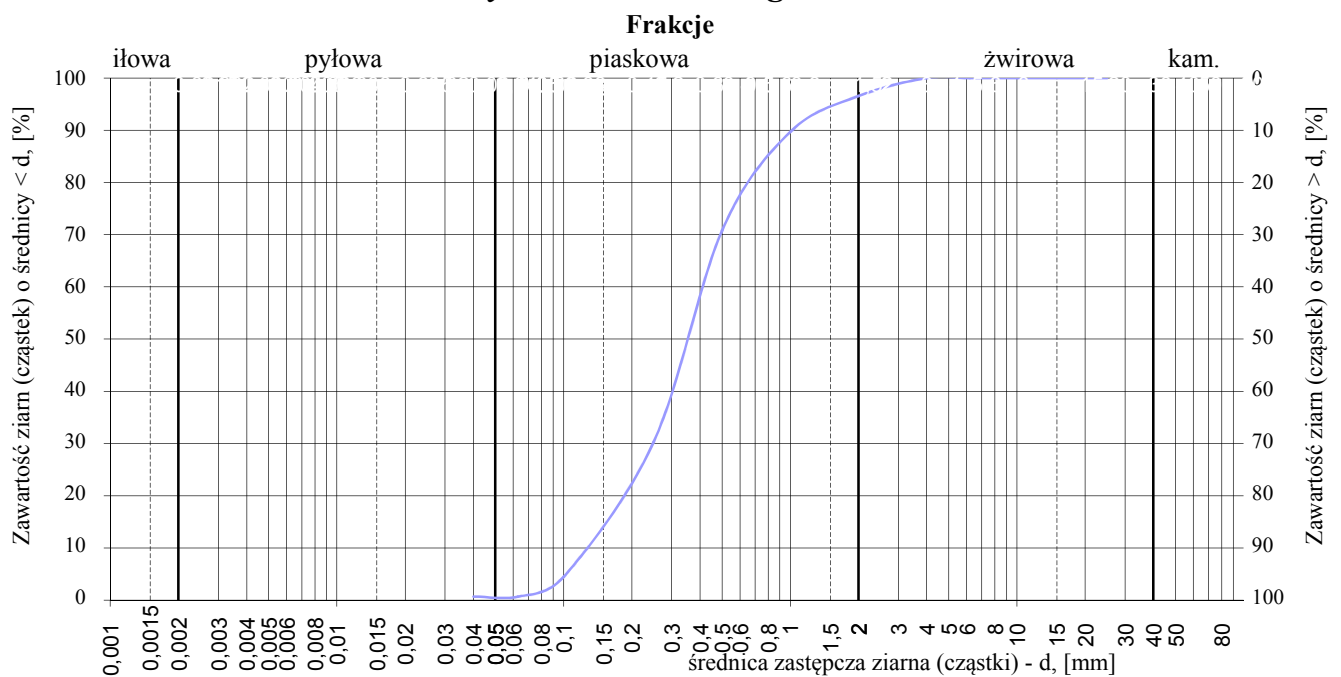
Otwór nr : 2

Głębokość w metrach : 2,40 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	3,42	3,42	3,42
1	6,88	6,88	10,30
0,5	18,86	18,86	29,16
0,25	40,55	40,55	69,71
0,1	25,83	25,83	95,54
0,063	3,80	3,80	99,34
0		0,00	99,34
Razem		99,34	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :
$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,410}{0,125} = 3,3$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

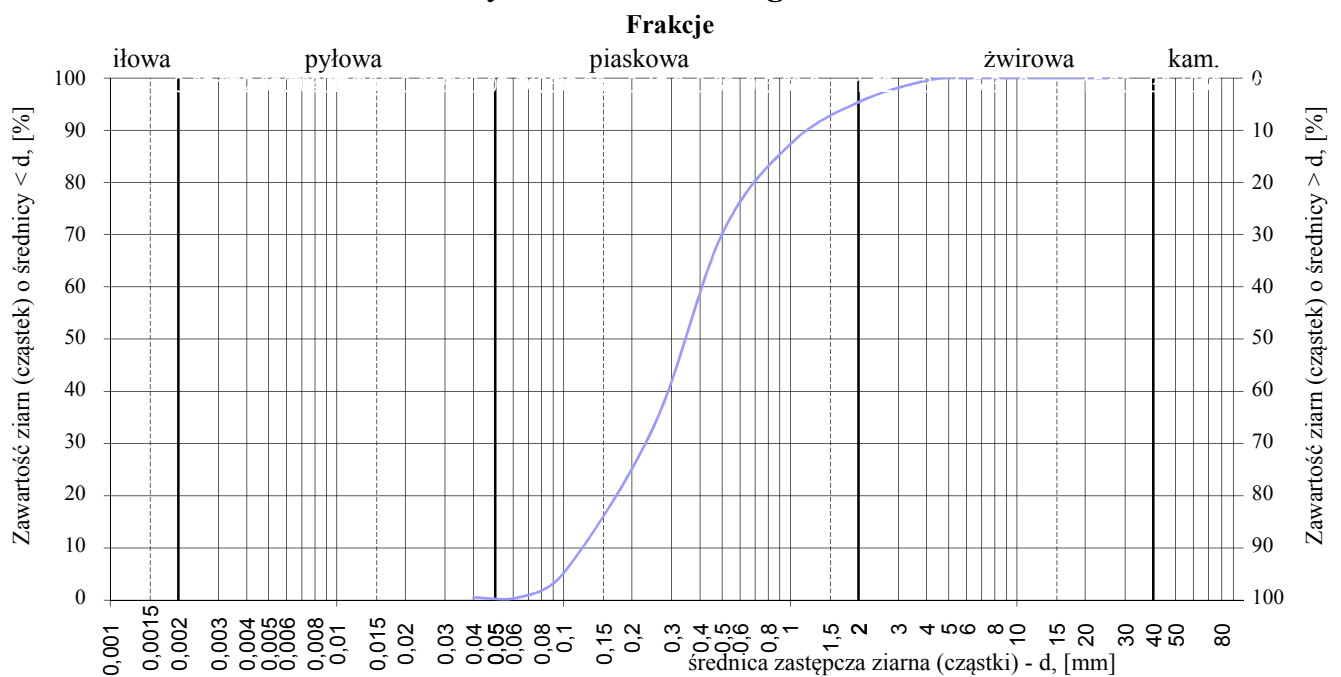
Otwór nr : 3

Głębokość w metrach : 2,80 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,45	0,45	0,45
2	4,12	4,12	4,57
1	8,05	8,05	12,62
0,5	17,22	17,22	29,84
0,25	36,90	36,90	66,74
0,1	28,03	28,03	94,77
0,063	4,72	4,72	99,49
0		0,00	99,49
Razem		99,49	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,410}{0,120} = 3,4$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

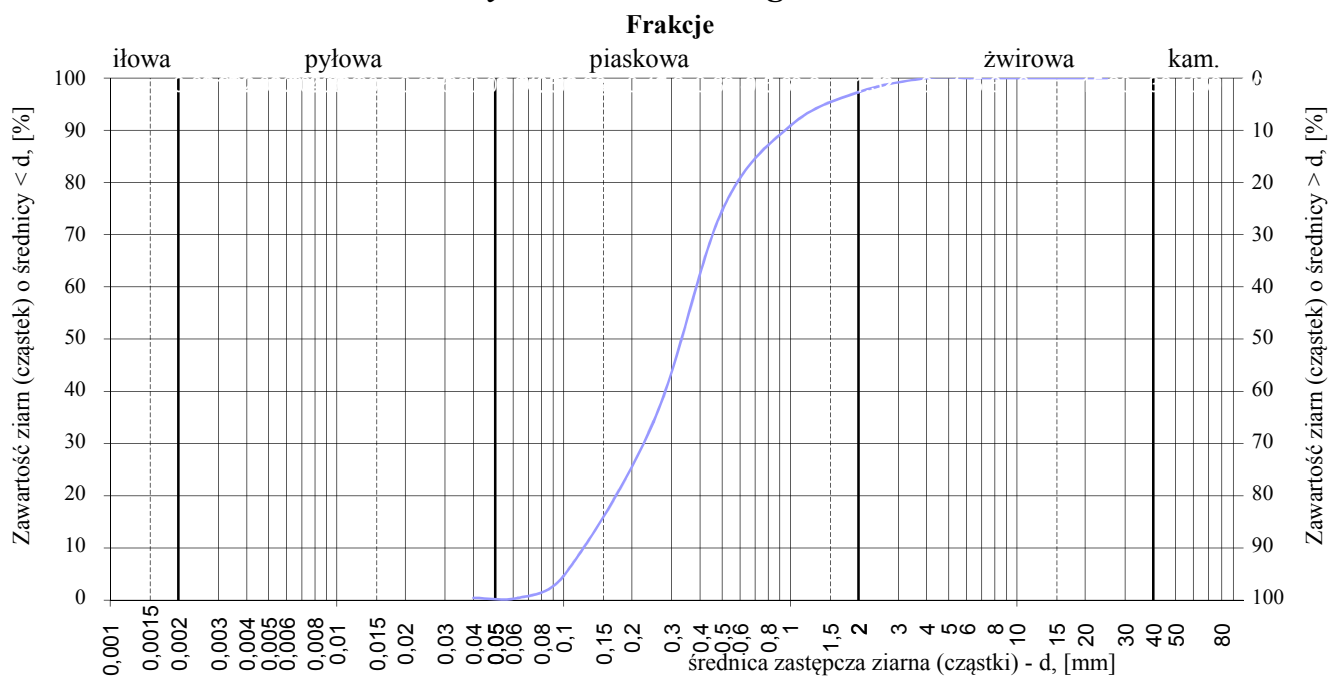
Otwór nr : 4

Głębokość w metrach : 3,00 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	2,70	2,70	2,70
1	6,39	6,39	9,09
0,5	16,30	16,30	25,39
0,25	40,37	40,37	65,76
0,1	29,58	29,58	95,34
0,063	4,22	4,22	99,56
0		0,00	99,56
Razem		99,56	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,400}{0,125} = 3,2$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

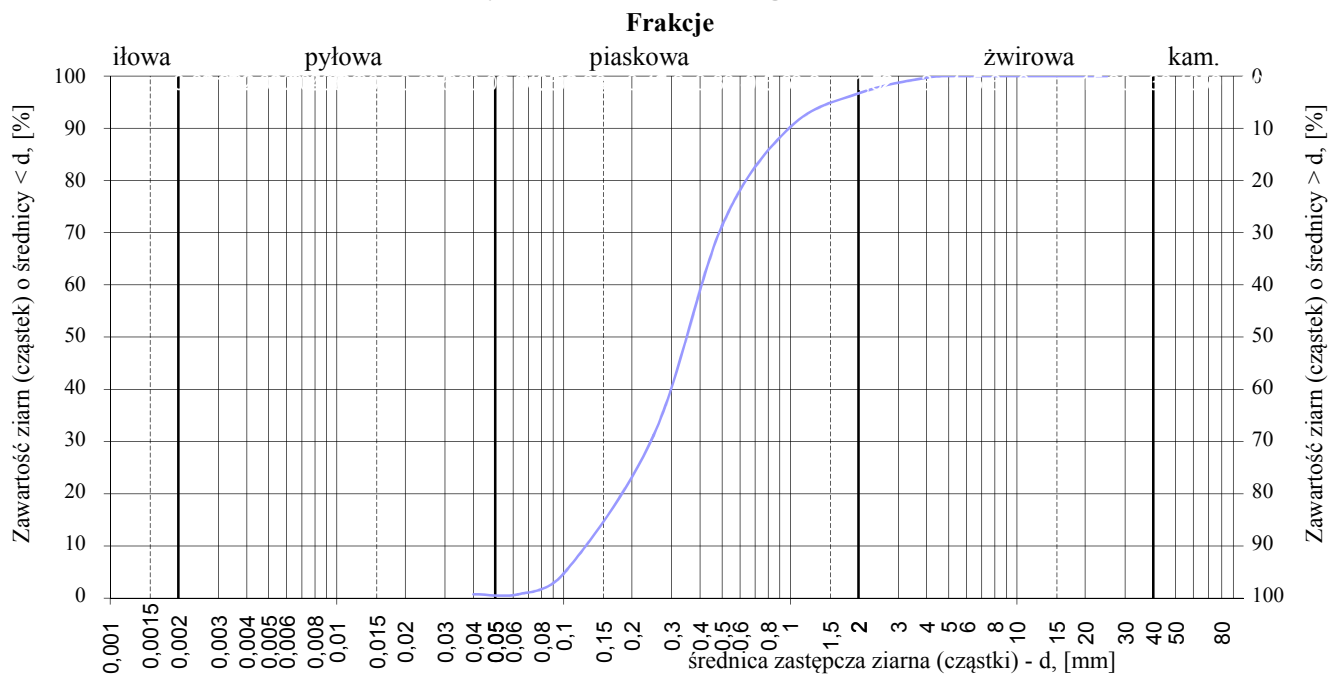
Otwór nr : 5

Głębokość w metrach : 2,80 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,28	0,28	0,28
2	3,00	3,00	3,28
1	6,45	6,45	9,73
0,5	18,89	18,89	28,62
0,25	40,18	40,18	68,80
0,1	26,49	26,49	95,29
0,063	3,96	3,96	99,25
0		0,00	99,25
Razem		99,25	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,410}{0,125} = 3,3$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

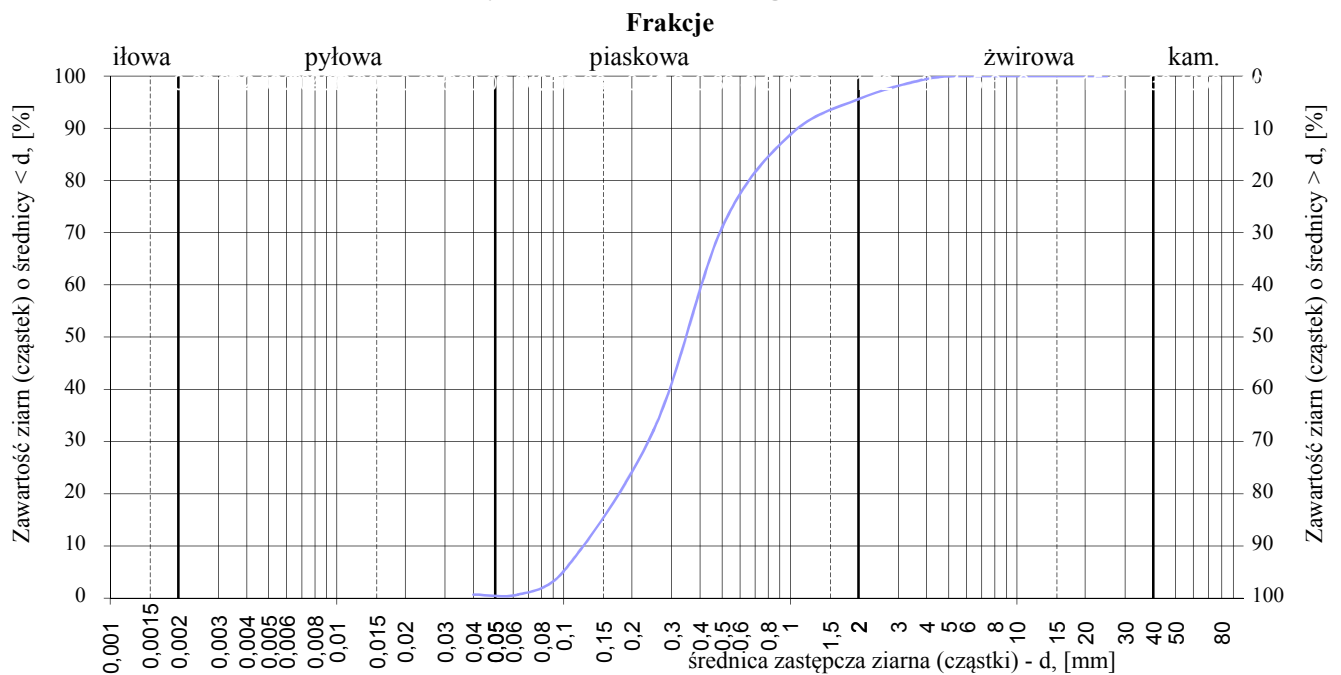
Otwór nr : 6

Głębokość w metrach : 2,60 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,54	0,54	0,54
2	3,82	3,82	4,36
1	6,81	6,81	11,17
0,5	17,84	17,84	29,01
0,25	38,80	38,80	67,81
0,1	27,04	27,04	94,85
0,063	4,47	4,47	99,32
0		0,00	99,32
Razem		99,32	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,410}{0,125} = 3,3$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

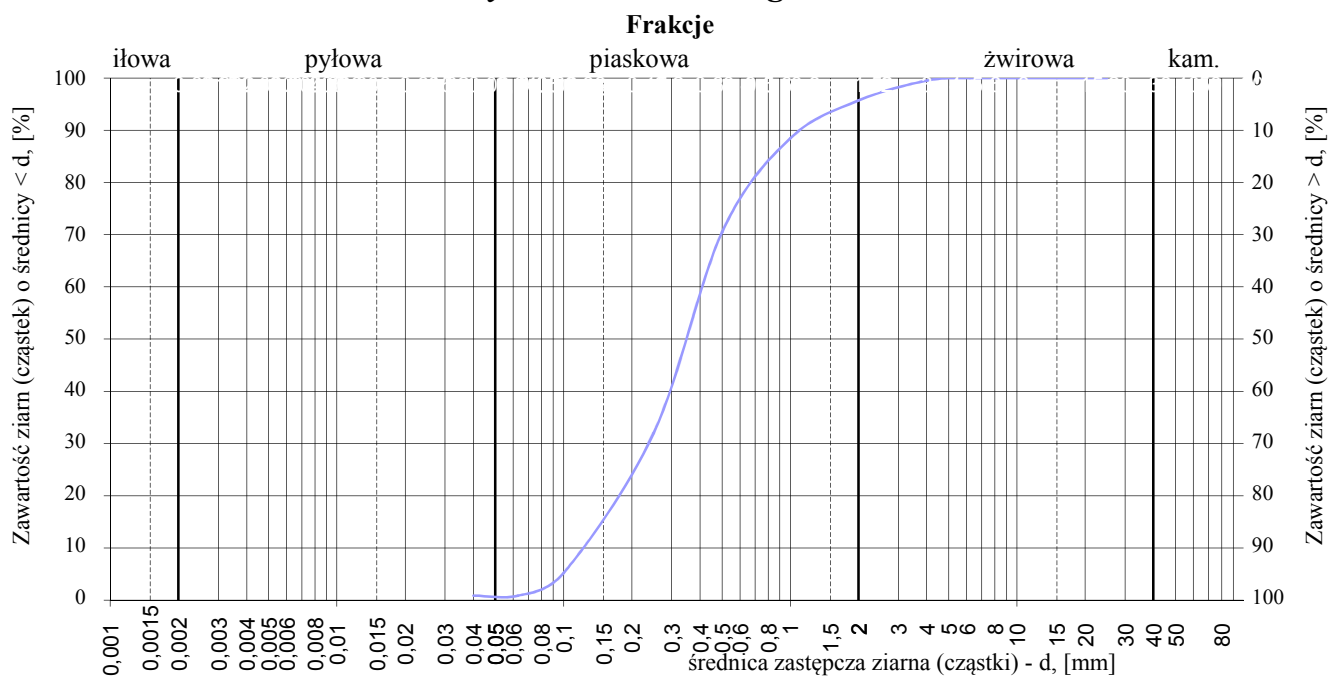
Otwór nr : 7

Głębokość w metrach : 2,20 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,47	0,47	0,47
2	3,82	3,82	4,29
1	7,23	7,23	11,52
0,5	17,95	17,95	29,47
0,25	38,50	38,50	67,97
0,1	26,82	26,82	94,79
0,063	4,37	4,37	99,16
0		0,00	99,16
Razem		99,16	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,410}{0,125} = 3,3$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

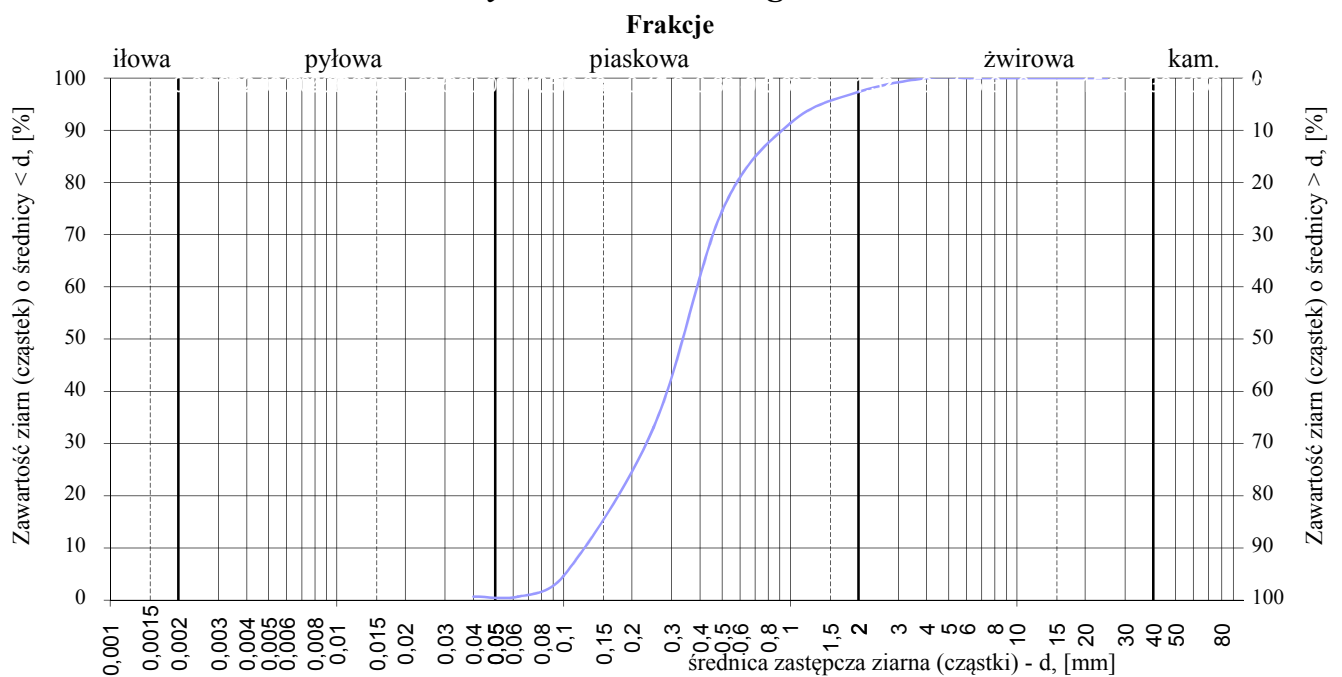
Otwór nr : 8

Głębokość w metrach : 2,50 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
2	2,64	2,64	2,64
1	5,98	5,98	8,62
0,5	16,80	16,80	25,42
0,25	41,45	41,45	66,87
0,1	28,47	28,47	95,34
0,063	3,97	3,97	99,31
0		0,00	99,31
Razem		99,31	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :
$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,400}{0,125} = 3,2$$

Rodzaj gruntu: **Ps**

Analiza sitowa

Poznań, dnia: 17.02.2016r.

Miejsce : Szczecin

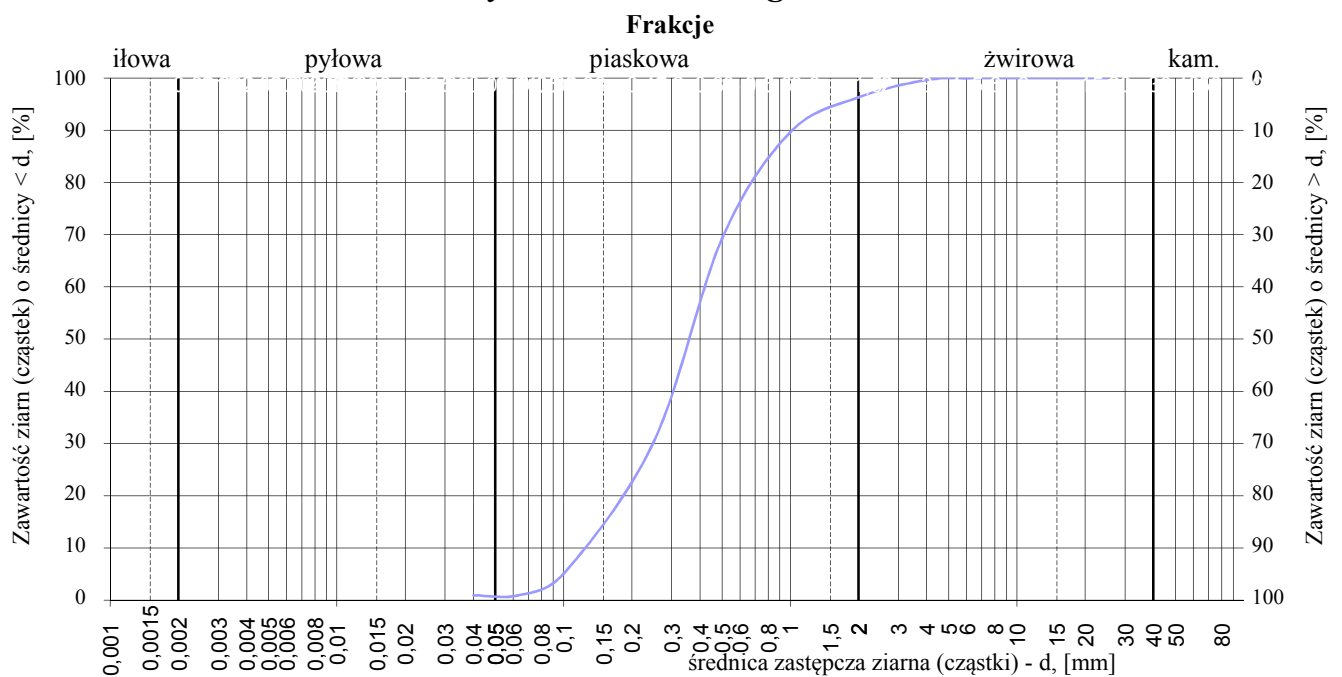
Otwór nr : 9

Głębokość w metrach : 3,00 m

masa początkowa próbki $m_s = 100$ g

wymiar oczek sita	masa pozostałości na sicie	zawartość na sicie z_i	suma zawartości
[mm]	[g]	[%]	[%]
10	0,00	0,00	0,00
6,2	0,00	0,00	0,00
4	0,34	0,34	0,34
2	3,34	3,34	3,68
1	6,65	6,65	10,33
0,5	20,36	20,36	30,69
0,25	39,02	39,02	69,71
0,1	25,23	25,23	94,94
0,063	4,17	4,17	99,11
0		0,00	99,11
Razem		99,11	

Wykres uziarnienia gruntu



Wskaźnik różnoziarnistości :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,425}{0,125} = 3,4$$

Rodzaj gruntu: **Ps**