



Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych
"GEOTEST" Sp. z o.o.
80-264 GDAŃSK, Al. Grunwaldzka 138/5
tel./fax (0-58) 3410274, tel. (0-58) 3416901
Pracownia Geotechniczna:
GDAŃSK, Al. Grunwaldzka 135A, III piętro, pok. 11
tel./fax (058) 342 38 63
e-mail: geote@wp.pl, www.geotest.gda.pl

Nr umowy: 44/15

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla projektu

1. Rozbudowa ulicy Witomińskiej w rejonie
Cmentarza Komunalnego w Gdyni
2. Budowa parkingu przy
ulicy Witomińskiej 72/74 w Gdyni

Opracowali:

Gdańsk, kwiecień 2015r.

Zawartość teczki

A. Część tekstowa	str.
1. WSTĘP	3
1.1. PODSTAWY PRAWNE I TECHNICZNE OPRACOWANIA.	3
1.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU.	4
2. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	4
2.1. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA.....	4
2.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH.	4
2.3. PODZIAŁ NA WARSTWY.....	4
3. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE.....	5

B. Załączniki graficzne	zał. graf. nr:
MAPA DOKUMENTACYJNA.....	1
KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH.....	2
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE.....	3
WYNIKI UZIARNIENIA ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW.....	4 – 9
OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW.....	10
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE.....	11

A. Część tekstowa

1. Wstęp

1.1. Podstawy prawne i techniczne opracowania.

Opinię z dokumentacją wykonano na zlecenie Biura Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. w Gdańsku dla ustalenia geotechnicznych warunków budowy parkingu i rozbudowy ulicy w Gdyni, ul. Witomińska 72/74.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) Opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii (§ 7.1).

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-B-02481 : 1998 Terminologia, Jednostki miar;
- Normą PN-B-04452 : 2002 Geotechnika, Badania polowe;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-B-02480 : 1986 Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998r.;
- Katalogowi typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997r.;
- Normą PN-87/S-02201; Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe,
- Normą PN-S-02205 : 1998; Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
- PN-EN 1997-1, maj 2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża

gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

Rzędne otworów przyjęto z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

1.2. Położenie i morfologia terenu.

Badany teren położony jest w Gdyni, ul. Witomińska 72/74.

Powierzchnia terenu jest płaska wzniesiona od 44,0 do 47,3 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej.

2. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego

2.1. Charakterystyka podłoża

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenów i plejstocenów.

Utwory holocenowe: gleba, nasypy niekontrolowane.

Utwory plejstocenowe: pyły, piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, żwiry.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazuje załączony przekrój geotechniczny (zał. graf. nr 3).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 11).

2.2. Charakterystyka wód gruntowych.

Wody gruntowej nie nawiercono. Sączeń nie zaobserwowano.

2.3. Podział na warstwy.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono glebę i nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy

geotechniczne:

Warstwa	I	Pyły, piaski gliniaste, twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,19$. Pyły są to grunty tiksotropowe. Pod wpływem obciążeń dynamicznych ich parametry wytrzymałościowe zbliżają się do zera. Grunty warstwy I są gruntami morenowymi, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B według PN-81/B-03020.
Warstwa	II	Piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$.
Warstwa	III	Piaski średnie, piaski grube, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,55$.
Warstwa	IV	Żwiry, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,55$.

3. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie dokonanych badań i przedstawionych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski:

- 3.1.** Zbadane podłoże gruntowe nadaje się do bezpośredniego posadowienia oprócz gleby i nasypów niekontrolowanych.
Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: I, II, III, IV.
- 3.2.** Glebę i nasypy niekontrolowane, jako grunty słabonośne należy usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną. Glebę zwałować w pryzmy o wysokości max 2,0 m do dalszego wykorzystania.
- 3.3.** Grunty warstw: II, III, IV są dobre i niewysadzinowe.

Grunty warstwy I są bardzo wysadzinowe.

- 3.4.** Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 10).
- 3.5.** Podłoże należy traktować jako warstwowane.
- 3.6.** W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.
- 3.7.** Wszystkie roboty ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
- 3.8.** Dla budowy parkingu i rozbudowy drogi proponujemy:
- 3.8.1.** Wykonać podsypkę piaszczysto – żwirową, zagęszczoną do:
- stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} \geq 0,80$,
 - wskaźnika zagęszczenia $I_S^{(n)} \geq 1,00$.
- Mięszość podsypki $H \geq 0,50m$.
- 3.8.2.** Podsypka nie może zawierać domieszek gruntów organicznych, ilastych, pyłowych (wysadzinowych). Wykonanie podsypki (podłoża, nasypu budowlanego) pod konstrukcją nawierzchni drogowej i parkingów powinno cechować się współczynnikiem filtracji $k_{10} \geq 8,0$ m/dobę. Ze spągu podsypki należy zapewnić grawitacyjny odpływ wody gruntowej.
- 3.8.3.** Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. W ramach nadzoru geotechnicznego wykonać badania laboratoryjne gruntu użytego do budowy podłoża pod konstrukcją nawierzchni drogowej z określeniem współczynnika filtracji. Nadzór geotechniczny winien również określić stopień i wskaźnik zagęszczenia podsypki.
- 3.8.4.** Nośność podłoża gruntowego wzmocnić poprzez ułożenie geosyntetyków.


- 3.9.** Projektowany obiekt proponujemy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowo-wodnych.

Opracowali:

MAPA DOKUMENTACYJNA
Skala 1 : 1000

OBJAŚNIENIA:

1 nr otworu badawczego

 otwór badawczy

I — I linia przekroju geotechnicznego

Zał. graf. nr 1

MIEJSCOWOŚĆ : Gdynia, ul. Witomińska 72/74

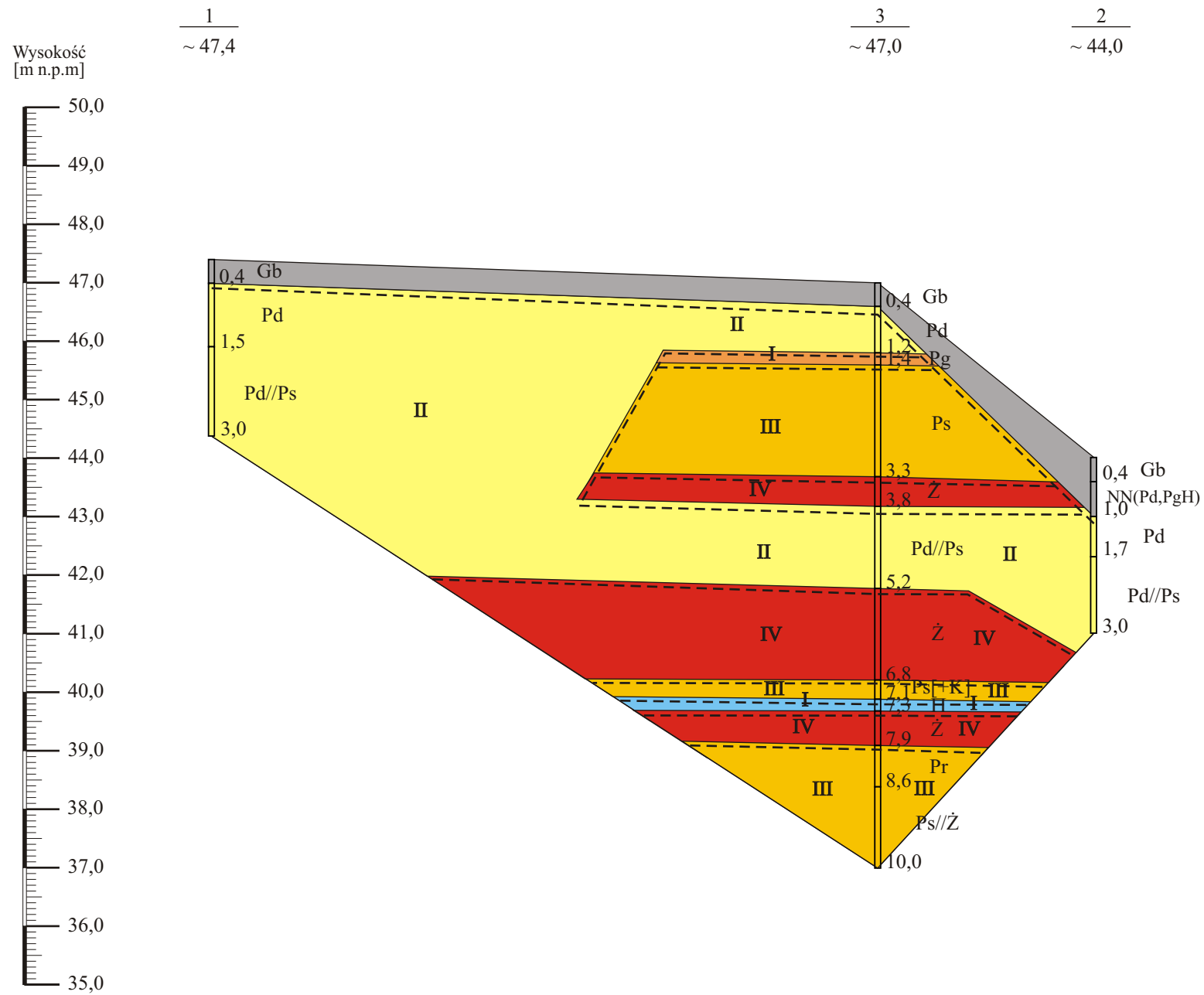
OBIEKT : Parking i rozbudowa ulicy

NR UMOWY : 44/15

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przebieg warstw	Nazwa gruntu	Głębokość zwiędnięcia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 100						
OTWÓR NR 1 Rzędna ~ 47,4 m n.p.m.						
0	Gb	0,4	Gleba, brunatna			
1	Pd	1,5	Piasek drobny, brązowy		w	szg
2	Pd/Ps	3,0	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy		w	szg
3						
OTWÓR NR 2 Rzędna ~ 44,0 m n.p.m.						
0	Gb	0,4	Gleba, brunatna			
1	NN(Pd,PgH)	1,0				
1	Pd	1,7	Piasek drobny, brązowy		w	szg
2	Pd/Ps	3,0	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy		w	szg
3						
OTWÓR NR 3 Rzędna ~ 47,0 m n.p.m.						
0	Gb	0,4	Gleba, brunatna			
1	Pd	1,2	Piasek drobny, brązowy		w	szg
1	Pg	1,4	Piasek gliniasty, brązowy		w	pl
2	Ps	3,3	Piasek średni, brązowy		w	szg
3	Ż	3,8	Żwir, brązowy		w	szg
4	Pd/Ps	5,2	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy		w	szg
5	Ż	6,8	Żwir, brązowy		w	szg
6	Ps+K	7,1	Piasek średni, kamienie, brązowy		w	szg
7	Pył	7,3	Pył, brązowy		w	tpl
7	Ż	7,9	Żwir, brązowy		w	szg
8	Pr	8,6	Piasek gruby, brązowy		w	szg
9	Ps//Ż	10,0	Piasek średni przewarstwiony żwirem, brązowy		w	szg
10						



I — I



Odległość między otworami [m]	114,0	37,0	
Głębokość otworów [m]	3,0	10,0	3,0

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I

Skala pionowa 1 : 100
Skala pozioma 1 : 1000

Zał. graf. nr 3

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat	Parking i rozbudowa ulicy
Miejsce budowy	Gdynia, ul. Witomska 72/74
Nr otworu	3
Gleb. pobrania [m]	2.2
Data badania	marzec 2015
Cecha próbki	C(NU)

ZAWARTOSC FRAKCJI

Fracja	Zawart. frakcji [%]	Zaw.fr. zreduk. [%]
Iłowa	0.0	0.0
Pyłowa	0.2	0.2
Piaskowa	92.9	99.8
Zwirowa	6.9	-----

ŚREDNICE EFEKT. [mm]

d10	0.134
d20	0.182
d50	0.307
d60	0.357

ZAWARTOSC ZIAREN

Średnica d [mm]	Zaw.ziar. < d [%]
0.070	0.9
0.100	4.8
0.250	36.8
0.500	78.5
1.000	87.5

WSPÓLCZYNNIK FILTRACJI

Metoda	k10 [m/s]
Beyera	0.000179
Hazena	0.00021
Krügera	0.000312
Seelheima	0.000336
USBSC	7.02e-05

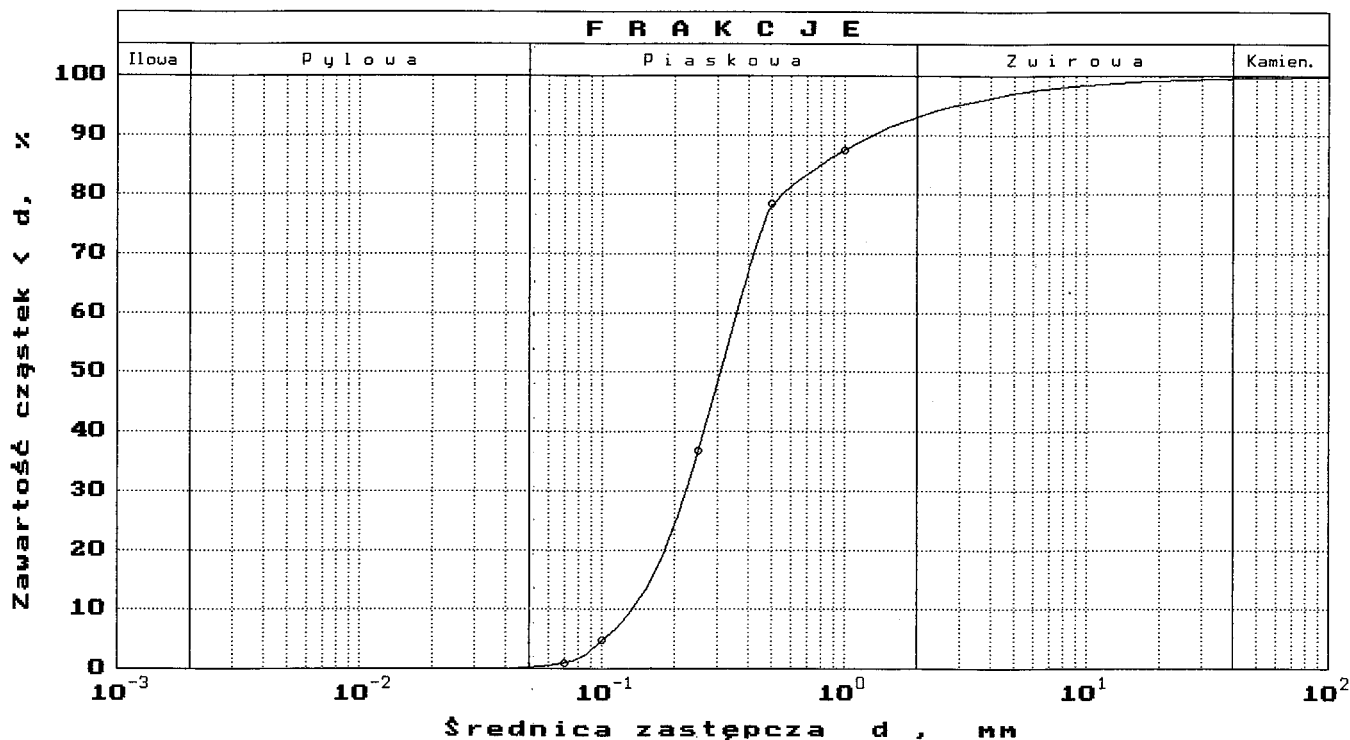
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 2.66

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek średni

Symbol gruntu
Ps

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat	Parking i rozbudowa ulicy
Miejsce budowy	Gdynia, ul. Witomska 72/74
Nr otworu	3
Gleb. pobrania [m]	3.5
Data badania	marzec 2015
Cecha próbki	C(NU)

ZAWARTOSC FRAKCJI

Fracja	Zawart. frakcji [%]	Zaw.fr. zreduk. [%]
Ilowa	0.0	0.0
Pyłowa	0.3	0.6
Piaskowa	47.6	99.4
Zwirowa	52.1	-----

ŚREDNICE EFEKT. [mm]

d10	0.595
d20	0.971
d50	2.1
d60	2.67

ZAWARTOSC ZIAREN

Średnica d [mm]	Zaw.ziar. < d [%]
0.070	0.6
0.100	1.3
0.250	3.8
0.500	7.7
1.000	20.8
2.000	47.9
4.000	74.8
6.300	91.5

WSPÓLCZYNNIK FILTRACJI

Metoda	k10 [m/s]
Beyera	0.00316
Hazena	0.0041
Krügera	
Seelheima	0.0158
USBSC	0.00336

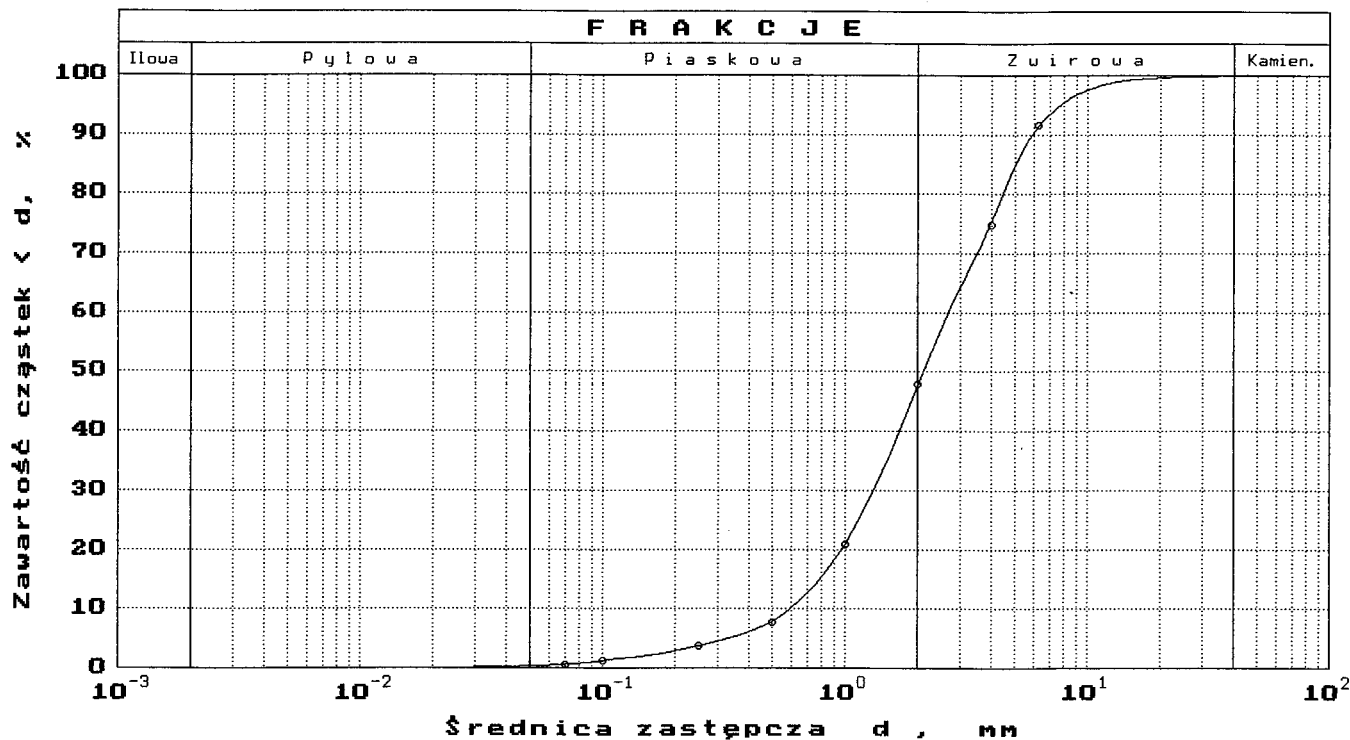
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 4.49

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Zwir

Symbol gruntu
Z

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat	Parking i rozbudowa ulicy
Miejsce budowy	Gdynia, ul. Witomska 72/74
Nr otworu	3
Gleb. pobrania [m]	4.5
Data badania	marzec 2015
Cecha próbki	C(NU)

ZAWARTOSC FRAKCJI

Fracja	Zawart. frakcji [%]	Zaw.fr. zreduk. [%]
Iłowa	0.0	0.0
Pyłowa	0.2	0.2
Piaskowa	99.3	99.8
Zwirowa	0.5	-----

ŚREDNICE EFEKT. [mm]

d10	0.097
d20	0.129
d50	0.227
d60	0.262

ZAWARTOSC ZIAREN

Średnica d [mm]	Zaw.ziar. < d [%]
0.070	1.5
0.100	11.8
0.250	56.0
0.500	93.0
1.000	98.0

WSPÓLCZYNNIK FILTRACJI

Metoda	k10 [m/s]
Beyera	9.31e-05
Hazena	
Krügera	0.000162
Seelheima	0.000183
USBSC	3.14e-05

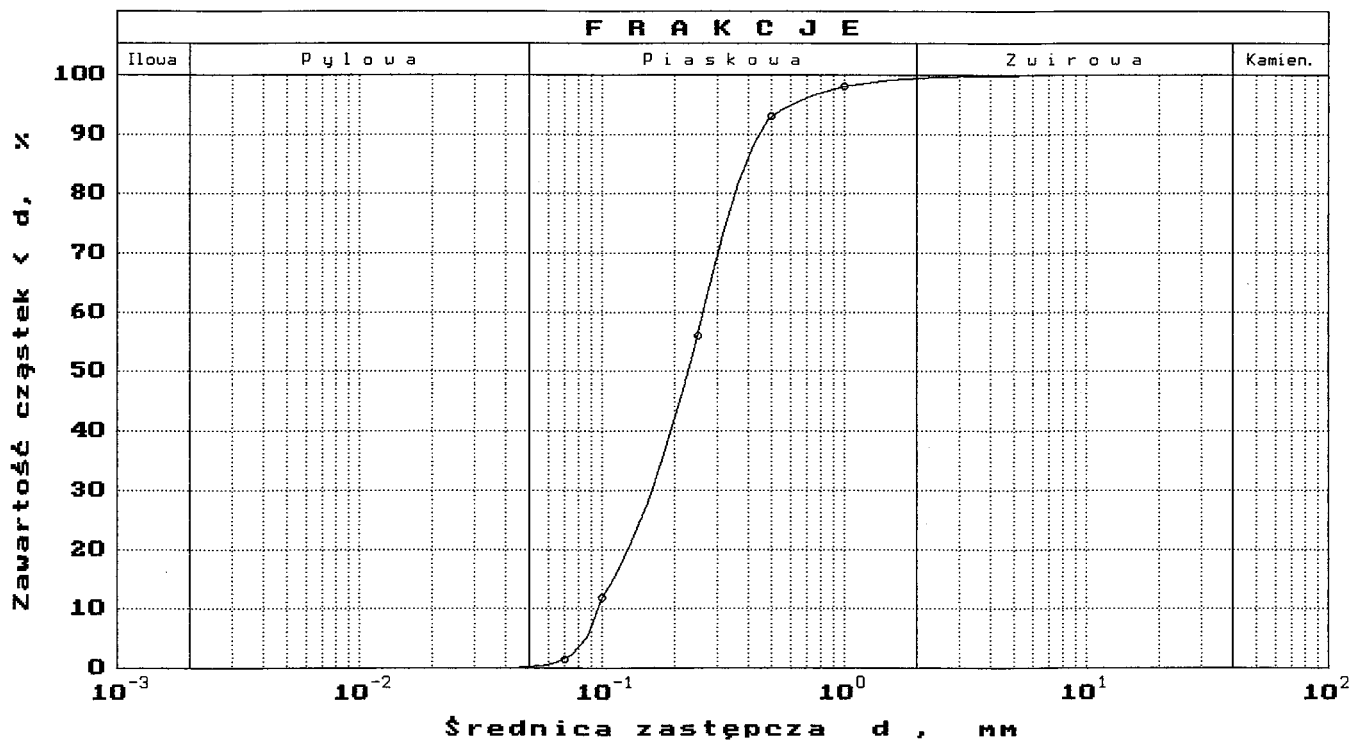
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 2.71

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek drobny

Symbol gruntu
Pd

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat	Parking i rozbudowa ulicy
Miejsce budowy	Gdynia, ul. Witomska 72/74
Nr otworu	3
Gleb. pobrania [m]	6.0
Data badania	marzec 2015
Cecha próbki	C(NU)

ZAWARTOSC FRAKCJI

Fracja	Zawart. frakcji [%]	Zaw.fr. zreduk. [%]
Iłowa	0.0	0.0
Pyłowa	0.1	0.2
Piaskowa	46.8	99.8
Zwirowa	53.1	-----

ŚREDNICE EFEKT. [mm]

d10	0.672
d20	1.14
d50	2.11
d60	2.51

ZAWARTOSC ZIAREN

Średnica d [mm]	Zaw.ziar. < d [%]
0.070	0.3
0.100	1.0
0.250	2.9
0.500	7.0
1.000	15.8
2.000	46.9
4.000	81.5
6.300	96.5

WSPÓLCZYNNIK FILTRACJI

Metoda	k10 [m/s]
Beyera	
Hazena	0.00524
Krügera	
Seelheima	0.0159
USBSC	0.00484

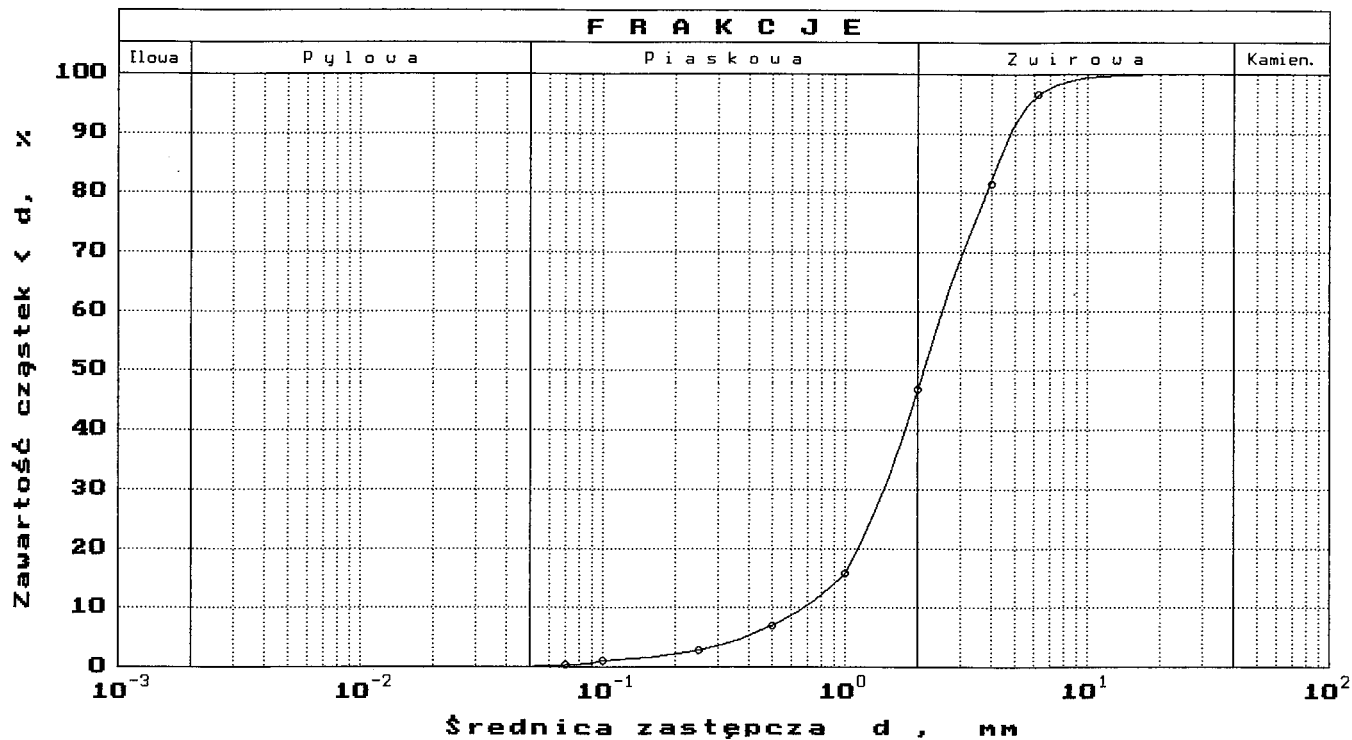
Wskaznik różnoziarnist.
U = 3.74

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Zwir

Symbol gruntu
Z

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat	Parking i rozbudowa ulicy
Miejsce budowy	Gdynia, ul. Witomska 72/74
Nr otworu	3
Gleb. pobrania [m]	8.1
Data badania	marzec 2015
Cecha próbki	C(NU)

ZAWARTOSC FRAKCJI

Fracja	Zawart. frakcji [%]	Zaw.fr. zreduk. [%]
Iłowa	0.0	0.0
Pyłowa	0.3	0.3
Piaskowa	92.2	99.7
Zwirowa	7.5	-----

ŚREDNICE EFEKT. [mm]

d10	0.226
d20	0.351
d50	0.674
d60	0.802

ZAWARTOSC ZIAREN

Średnica d [mm]	Zaw.ziar. < d [%]
0.070	0.9
0.100	3.0
0.250	11.5
0.500	33.2
1.000	71.5
2.000	92.5

WSPÓLCZYNNIK FILTRACJI

Metoda	k10 [m/s]
Beyera	0.000479
Hazena	0.000594
Krügera	0.00091
Seelheima	0.00162
USBSC	0.000323

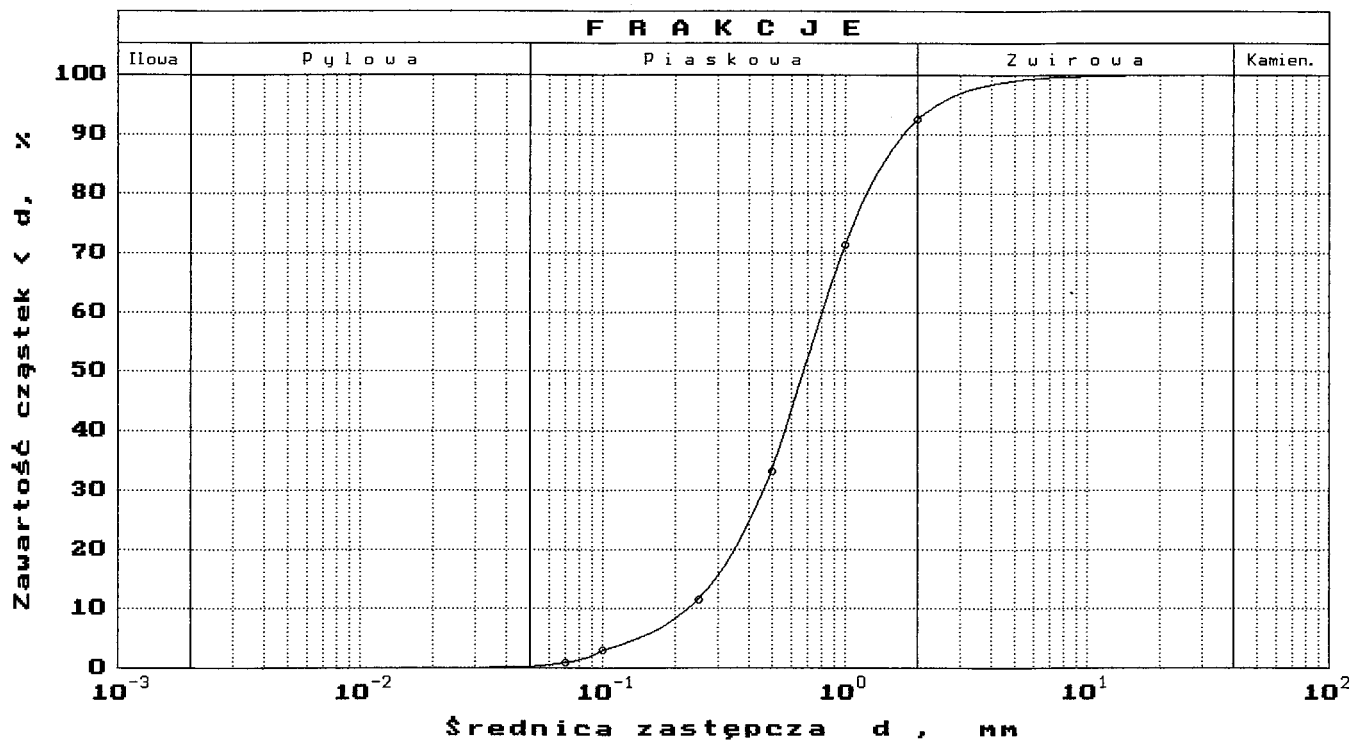
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 3.55

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42

Nazwa gruntu
Piasek gruby

Symbol gruntu
Pr

KRZYWA UZIARNIENIA



BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

Temat	Parking i rozbudowa ulicy
Miejsce budowy	Gdynia, ul. Witominska 72/74
Nr otworu	3
Gleb. pobrania [m]	9.0
Data badania	marzec 2015
Cecha próbki	C(NU)

ZAWARTOSC FRAKCJI

Fracja	Zawart. frakcji [%]	Zaw.fr. zreduk. [%]
Ilowa	0.0	0.0
Pyłowa	0.1	0.1
Piaskowa	94.0	99.9
Zwirowa	5.9	-----

ŚREDNICE EFEKT. [mm]

d10	0.155
d20	0.202
d50	0.317
d60	0.361

ZAWARTOSC ZIAREN

Średnica d [mm]	Zaw.ziar. < d [%]
0.070	0.5
0.100	2.9
0.250	32.2
0.500	80.5
1.000	89.0

WSPÓLCZYNNIK FILTRACJI

Metoda	k10 [m/s]
Beyera	0.000243
Hazena	0.000277
Krügera	0.00036
Seelheima	0.00036
USBSC	8.94e-05

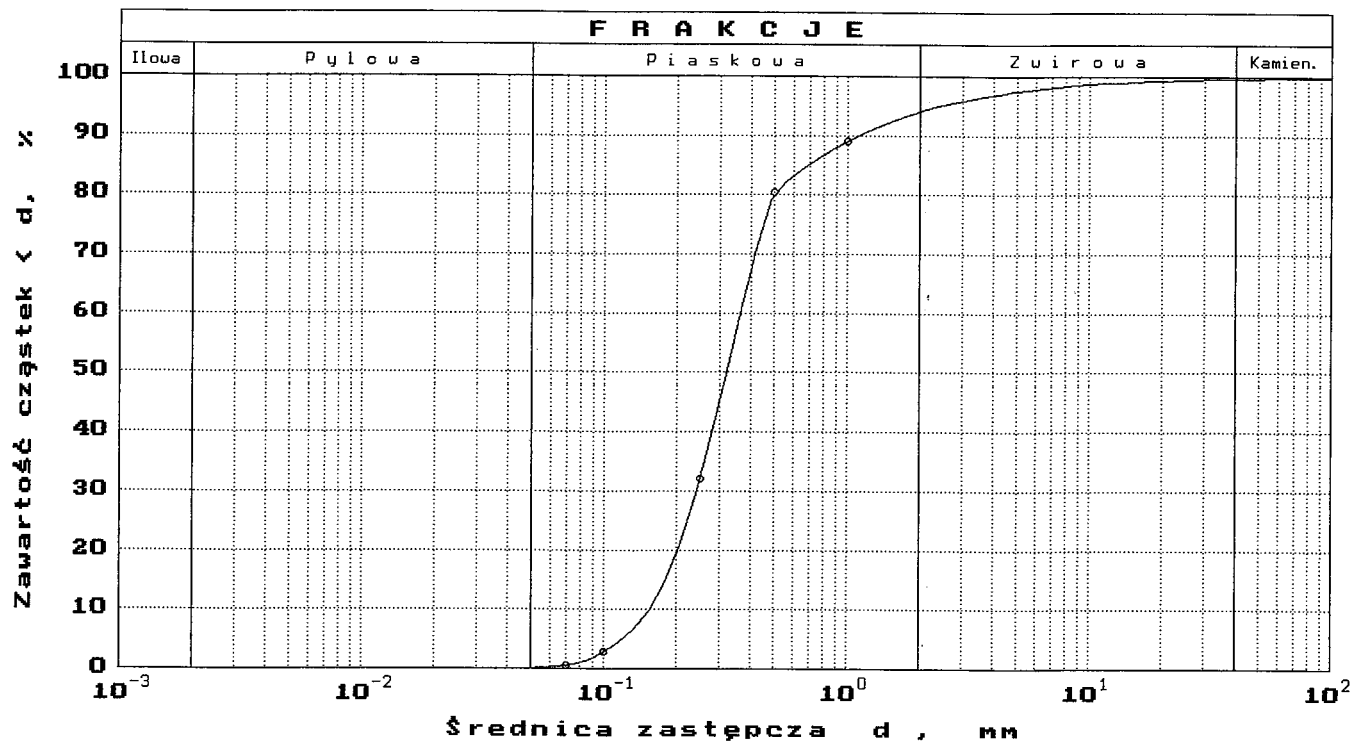
Wskaźnik różnoziarnist.
U = 2.34

Porowatość (przyjęta)
n = 0.42









Nazwa gruntu
Piasek średni

Symbol gruntu
Ps

KRZYWA UZIARNIENIA



OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW OKREŚLENIA, SYMBOLE, PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW wg PN - B - 02480: 1986










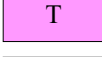




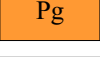
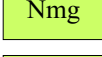
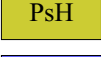

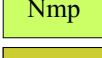
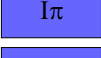

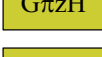

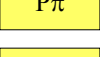
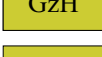

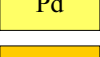
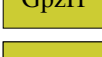
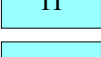
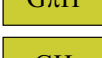


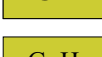





1	numer otworu	3A	nr otworu archiwalnego
	otwór badawczy		archiwalny otwór badawczy
S-1	numer sondowania		sączenia wody gruntowej
	sondowanie sondą uderową	3,3	głębokość sączenia
	linia przekroju geotechnicznego		nawiercone i ustabilizowane
	<u>Stan gruntu:</u>	3,3	zwierciadło wody
ln	luźny		ustabilizowane
szg	średniozagęszczony	3,3	
zg	zagęszczony		zwierciadło wody
mpl	miękkoplastyczny	5,8	nawiercone
pl	plastyczny		
tpl	twardoplastyczny		
//	przewarstwienia		<u>Wilgotność</u>
+	domieszki	w	wilgotny
		nw	nawodniony

———— granica warstw litologicznych

----- granica warstw geotechnicznych

Ia nr warstwy geotechnicznej


$\frac{1}{\sim 1,3}$ nr otworu
rzędna otworu [m n.p.m.]

 Gb	Gleba	 ΠH	Pył próchniczny	 Gpz	Glina piaszczysta zwięzła
 NN	Nasyp niekontrolowany	 ΠpH	Pył piaszczysty próchniczny	 Gπ	Glina pylasta
 NB	Nasyp budowlany	 PgH	Piasek gliniasty próchniczny	 G	Glina
 T	Torf	 PπH	Piasek pylasty próchniczny	 Gp	Glina piaszczysta
 Kj	Kreda jeziorna	 PdH	Piasek drobny próchniczny	 Pg	Piasek gliniasty
 Nmg	Namuł gliniasty	 PsH	Piasek średni próchniczny	 Pog	Pospółka gliniasta
 Nmp	Namuł piaszczysty	 Iπ	Ił pylasty	 Żg	Żwir gliniasty
 GπzH	Glina pylasta zwięzła próchniczna	 I	Ił	 Pπ	Piasek pylasty
 GzH	Glina zwięzła próchniczna	 Ip	Ił piaszczysty	 Pd	Piasek drobny
 GpzH	Glina piaszczysta zwięzła próchniczna	 Π	Pył	 Ps	Piasek średni
 GπH	Glina pylasta próchniczna	 Πp	Pył piaszczysty	 Pr	Piasek gruby
 GH	Glina próchniczna	 Gπz	Glina pylasta zwięzła	 Po	Pospółka
 GpH	Glina piaszczysta próchniczna	 Gz	Glina zwięzła	 Ż	Żwir

K Kamienie

H Części organiczne

H1÷H10 Stopień humifikacji torfów
wg skali L. von Posta

 **Bw** Burowęgiel (miocen)

**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE
USTALONE METODĄ „A” I „B” wg PN-81/B-03020**

Miejscowość: Gdynia, ul. Witomińska 72/74
Obiekt: Parking i rozbudowa ulicy
Nr umowy: 44/15

Nr w-wy geo-techn.	Wartość charakt. Wsp. mat.	I _D	I _L	W _n [%]	ρ [t/m ³]	Φ _u [o]	C _u [kPa]	T _{umax} [kPa]	Mo ^{*)} [kPa]
I	X ⁽ⁿ⁾	-	0,19	17,5	2,10	18,4	31	62,8	37900
	γ _m	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10
II	X ⁽ⁿ⁾	0,45	-	16,0	1,75	30,2	0	-	57000
	γ _m	1±0,11	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	-	1±0,10
III	X ⁽ⁿ⁾	0,55	-	14,0	1,85	33,3	0	-	107000
	γ _m	1±0,14	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	-	1±0,10
IV	X ⁽ⁿ⁾	0,55	-	12,0	1,90	38,9	0	-	166000
	γ _m	1±0,12	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	-	1±0,10

*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa

**) Stopień humifikacji wg L. von Posta