

Przedsiębiorstwo Geologiczne „AQUA” Jacek Kuciaba 83-031 Łęgowo ul. Krótka 4  tel. 609 141 447 tel. biuro: 531 31 31 63 fax: 58 728 22 92  mail: biuro@pgaqua.pl www.pgaqua.pl		 Przedsiębiorstwo Geologiczne AQUA Jacek Kuciaba	
		Nr arch.	756/12
		Nr egz.	1
TYTUŁ OPRACOWANIA:	<b>DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA</b> <b>NA POTRZEBY ROZSĄCZANIA WÓD OPADOWYCH DLA ZADANIA:</b> <b>BUDOWA I ETAPU DROGI DOJAZDOWEJ NA ODCINKU OD</b> <b>GRANICY TERENU ZAMKNIĘTEGO DO TERMINAŁA GA</b> <b>I BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z RONDAMI</b> <b>I PARKINGAMI ORAZ BUDOWA INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH,</b> <b>KANALIZACJI SANITARNEJ, KANALIZACJI WÓD OPADOWYCH,</b> <b>SIECI CIEPŁOWNICZEJ ORAZ KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ</b> <b>DLA POTRZEB PORTU LOTNICZEGO GDYNIA-KOSAKOWO</b>		
SKŁADNIK OPRACOWANIA:	Część opisowa i graficzna		
	Imię i nazwisko	Podpis	Data
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Bartosz Sobociński		02.2012r.
ZWERYFIKOWAŁ:	mgr Jacek Kuciaba nr upr. V-1410, VII-1285	 <small>uprawnienia do kierowania                  pracami geologicznymi w kat. V i VII                  (upr. nr V-1410, VII-1285)</small>	
ZLECENIODAWCA:	TOBIN Consulting Engineers ul. Cystersów 9 31-553 Kraków		

## SPIS TREŚCI

## TEKST:

1. Wstęp.
2. Zakres wykonanych prac.
3. Budowa geologiczna i warunki wodne.
4. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
5. Wnioski.

## Spis załączników.

1. Mapa dokumentacyjna.
2. Objasnienia.
3. Tabela wartości parametrów geotechnicznych.
4. Przekrój geotechniczny
5. Karty otworów.

## **1. WSTĘP.**

Na zlecenie firmy TOBIN Consulting Engineers, ul. Cystersów 9, 31-553 Kraków, Przedsiębiorstwo Geologiczne AQUA Jacek Kuciaba, ul. Krótka 4, 83-031 Łęgowo wykonało dokumentację geotechniczną dla rozsączania z dróg wód opadowych podczas budowy drogi prowadzącej do terminala GA i budynku wielofunkcyjnego na terenie Portu Lotniczego Gdynia – Kosakowo.

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

Niniejszą dokumentację opracowano zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz wg PN-B-02479 „Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.” z sierpnia 1998 r. Na podstawie powyższych aktów prawnych projektowane obiekty zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.**

### **2.1. Prace terenowe.**

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno-wysokościowy. Rzędne otworów ustalono na podstawie interpolacji mapy zasadniczej.

Prace terenowe zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym mgr Grzegorza Banacha w dniu 16.02.2012 r.

Wykonano:

- 4 otwory penetracyjnych do głębokości 6,0 m ppt,
- 4 badania analizy sitowej.

W czasie wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania. Określono także poziomy zwierciadła wód gruntowych oraz głębokości występowania sączeń wód gruntowych.

## **2.2. Prace kameralne.**

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną,
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych,
- karty otworów,
- przekrój geotechniczny,
- część tekstową opracowania,
- krzywe uziarnienia wraz z obliczeniowym współczynnikiem filtracji.

## **3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.**

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren stanowi fragment wysoczyzny morenowej.

Wierzchnią warstwę dokumentowanej inwestycji stanowią nasypy niekontrolowane złożone z glin piaszczystych i piasków gliniastych oraz lokalnie warstwa gleby. Poniżej zalegają rodzime osady lodowcowe reprezentowane przez piaski gliniaste oraz osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski o różnej granulacji.

Wykonanymi otworami do głębokości 6,0 m ppt, nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

## **4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.**

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych, sondowań i zależności korelacyjnych metodą "B" i "C" zgodnie z normą PN-81/B-03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano w tabeli stanowiącej załącznik nr 3.

Wydzielono następujące warstwy:

#### **Warstwa geotechniczna A**

- nasypy niekontrolowane w postaci piasków gliniastych w stanie luźnym o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,20$ .

#### **Warstwa geotechniczna I**

- piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności w wysokości:  $I_L^{(n)} = 0,20$ .  
orientacyjny współczynnik filtracji  $k = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

#### **Warstwa geotechniczna IIa**

- piaski drobne zaglinione w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia w wysokości:  $I_D^{(n)} = 0,60$ .  
współczynnik filtracji (na podstawie wzoru Amerykańskiego)  $k = 10^{-5} \text{ m/s}$

#### **Warstwa geotechniczna IIb**

- piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia w wysokości:  $I_D^{(n)} = 0,60$ .  
współczynnik filtracji (na podstawie wzoru Amerykańskiego)  $k = 10^{-4} \text{ m/s}$

### **5. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.**

5.1 W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu instalacji rozsączającej występują korzystne warunki gruntowo – wodne.

5.2 Zaleca się rozsączanie wód opadowych do warstw geotechnicznych IIa o współczynniku filtracji  $k = 10^{-5} \text{ m/s}$  i IIb o współczynniku filtracji  $k = 10^{-4} \text{ m/s}$ .

5.3 W podłożu projektowanej inwestycji do gruntów nośnych zaliczono grunty warstwy geotechnicznej I, IIa i IIb.

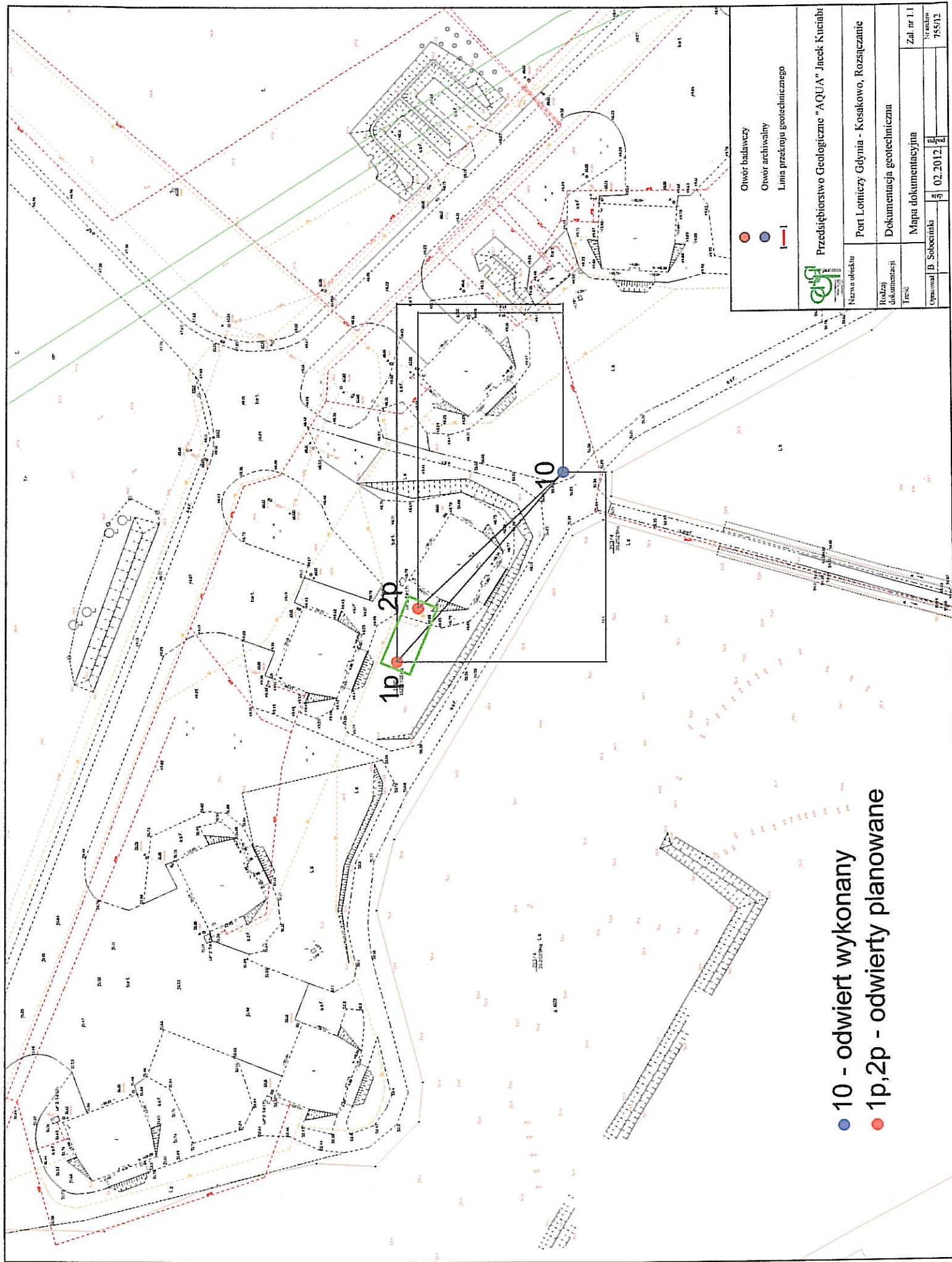
Do gruntów słabonośnych zaliczono grunty warstwy geotechnicznej A.

- 5.4 Wykonanymi otworami do głębokości 6,0m ppt, tj. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.
- 5.5 Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi  $h_z = 1,0$  m wg normy PN-81/B-03020.


Opracowała:  
mgr inż. Bartosz Sobociński

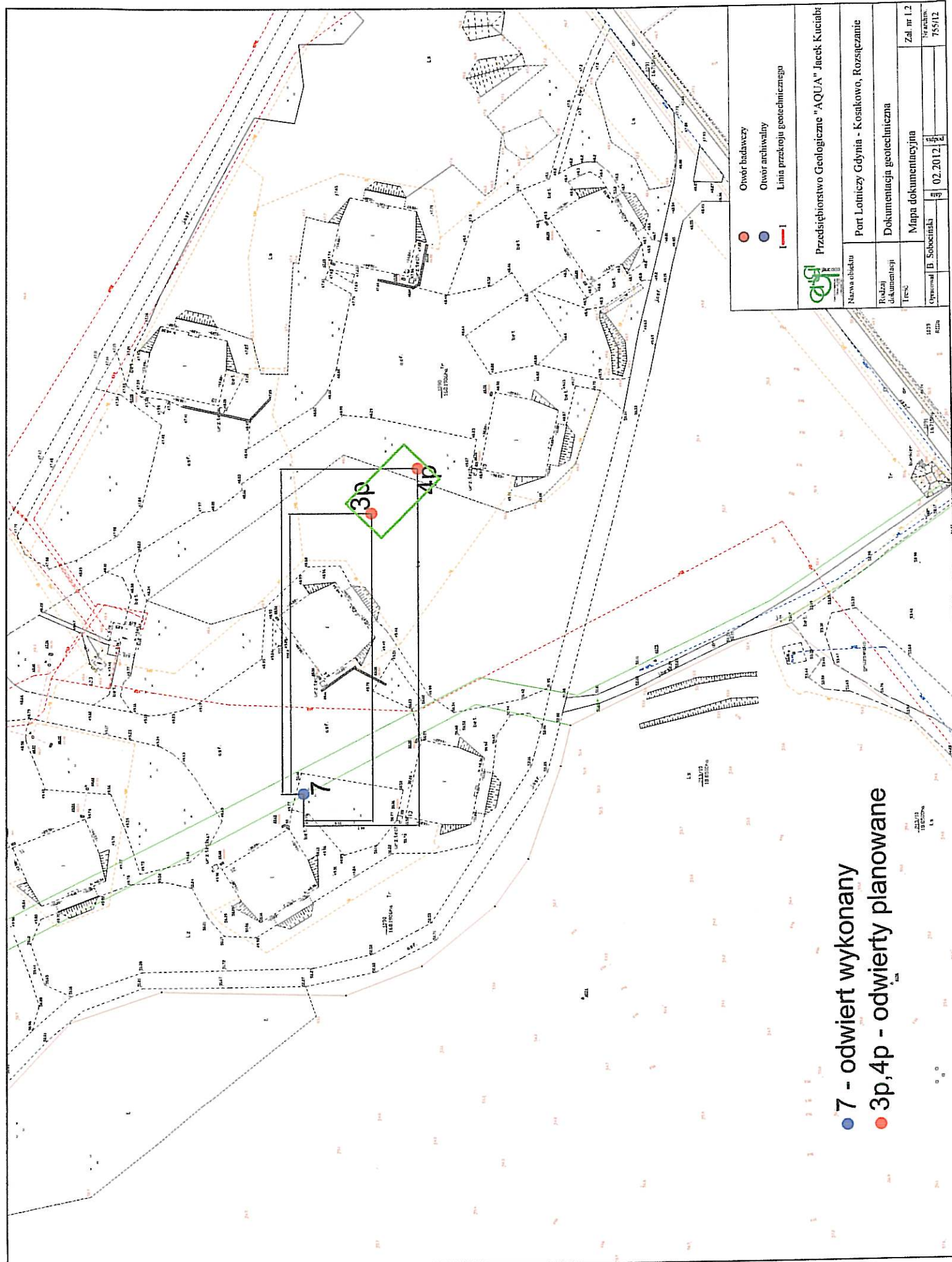







- 10 - odwiert wykonany
- 1p, 2p - odwierty planowane

 Przedsiębiorstwo Geologiczne "AQUA" Jacek Kuciab	
Nazwa obiektu	Port Łowicz Gdynia - Kosakowo, Rozszacanie
Rodzaj dokumentacji	Dokumentacji geotechnicznej
Treść	Mapa dokumentacyjna
Opracował B. Sobczak	02.2012
Zal. nr 1.1	755/12



- Otwór badawczy
- Otwór archiwalny
- Linia przekroju geotechnicznego

 Przedsiębiorstwo Geologiczne "AQUA" Jacek Kuciab	
Nazwa obiektu	Port Łomczy Gdynia - Kosakowo, Rozciąganie
Rodzaj dokumentacji	Dokumentacja geotechniczna
Temat	Mapa dokumentacyjna
Opracował	B. Sobociński
Wydruk	02.2012
Zal. nr 1.2	Str. archiw.
	755/12

● 7 - odwiert wykonany  
 ● 3p, 4p - odwierty planowane



Objaśnienia symboli użytych na przekrojach geotechnicznych i kartach dokumentacyjnych, profilach otworów oraz wykresach sondowań

1	nB(ład)	nasyp budowlany (i jego skład)
2	mN(kład)	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym
3	Gb	gleba
4	D	drewno
5	Δ	muszle
6	H	próchnica
7	T	torf
8	Nin	namul
9	Nnp	namul piaszczysty
10	Kr	kreda jeziorna
11	Gy	gryta
12	Wb	węgiel brunatny
13	Pr	piasek próchniczny
14	K	kamień
15	Z	żwir
16	Po	pospółka
17	Zg	żwir gliniasty
18	Pog	pospółka gliniasta
19	Pr	piasek gruby
20	Ps	piasek średni
21	Pd	piasek drobny
22	Pn	piasek pyłasty
23	Pg	piasek gliniasty
24	Plp	pył piaszczysty
25	Pl	pył
26	Gp	głina piaszczysta
27	G	głina
28	Gn	głina pylasta
29	Gpz	głina piaszczysta zwięzła
30	Gz	głina zwięzła
31	Gnz	głina pylasta zwięzła
32	Ip	il piaszczysty
33	I	il
34	It	il pylasty
35	C	gruz ceglany
36	W	wapnienie

(+)	domieszki
//	przewarstwienia
I <sub>L</sub>	charakterystyczne wartości stopnia plastyczności gruntów
I <sub>p</sub>	charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia
—	przypuszczalna granica zalegania nasypów
—	linia podziału technicznego podłoża
x	próbka gruntu o naturalnym uziarnieniu NU
•	próbka gruntu o naturalnej wilgotności NW
□	próbka gruntu o niestabilizowanej strukturze NNS
Δ	próbka wody
N—S	kierunek przekroju
I <sub>A</sub> O B	rzut projektowanego bud. na przekrój z ilością kond. A-rzut bezpośredni B-rzut pośredni
I 28,10	nr otworu wiertniczego rzędna wylotu otworu

zwierciadło wody gruntowej wyinterpretowane między otworami na podstawie obserwacji z okresu wiercen

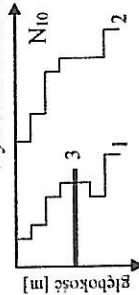
— I poziom  
— II poziom

UWAGI: 1. n (skład nasypu bez podawania geotechnicznej oceny – brak kryteriów

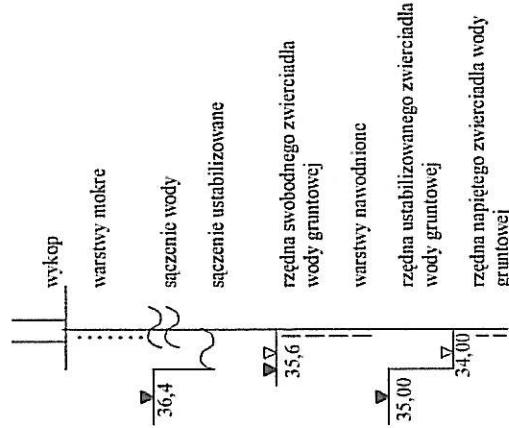
2. Symbol H (humus) przy gruntach od nr 15 do poz. 34 oznacza grunty próchniczne. np.: Pdh – piasek drobny próchniczny.

3. Symbol Bw oznacza grunty burowęgłowe. np.: PBw – pył burowęglowy.

Wykres sondowania sondą ITB-ZW



1 – wykres wg rzeczywistej liczby uderzeń  
2 – wykres wg skorygowanych uderzeń dla nasypów  
3 – maksymalna wytrzymałość gruntu przy ścisku obrotowym w MPa przy założeniu  $\phi_r=0$ ,  $\tan \alpha = \alpha_r$



Stan gruntu:

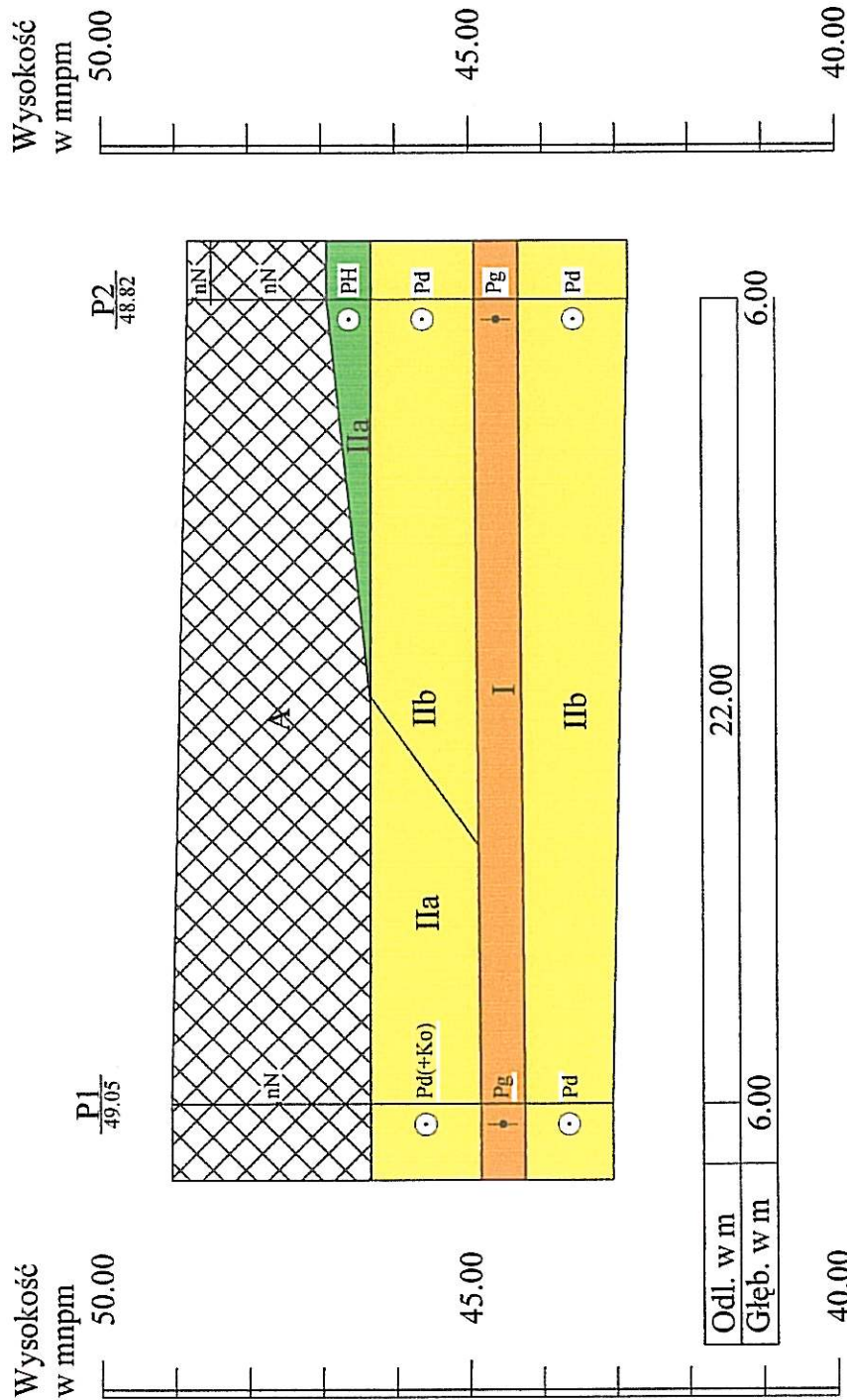
• szg średniozagęszczony  
• zg zagęszczony  
• zw zwarty  
• pzw półzwarty  
• tpi twardoplastyczny  
• pi plastyczny  
• mpi miękkoplastyczny  
• pl płynny

Wilgotność:

su suchy  
mw mało wilgotny  
w wilgotny  
m mokry  
nw nawodniony

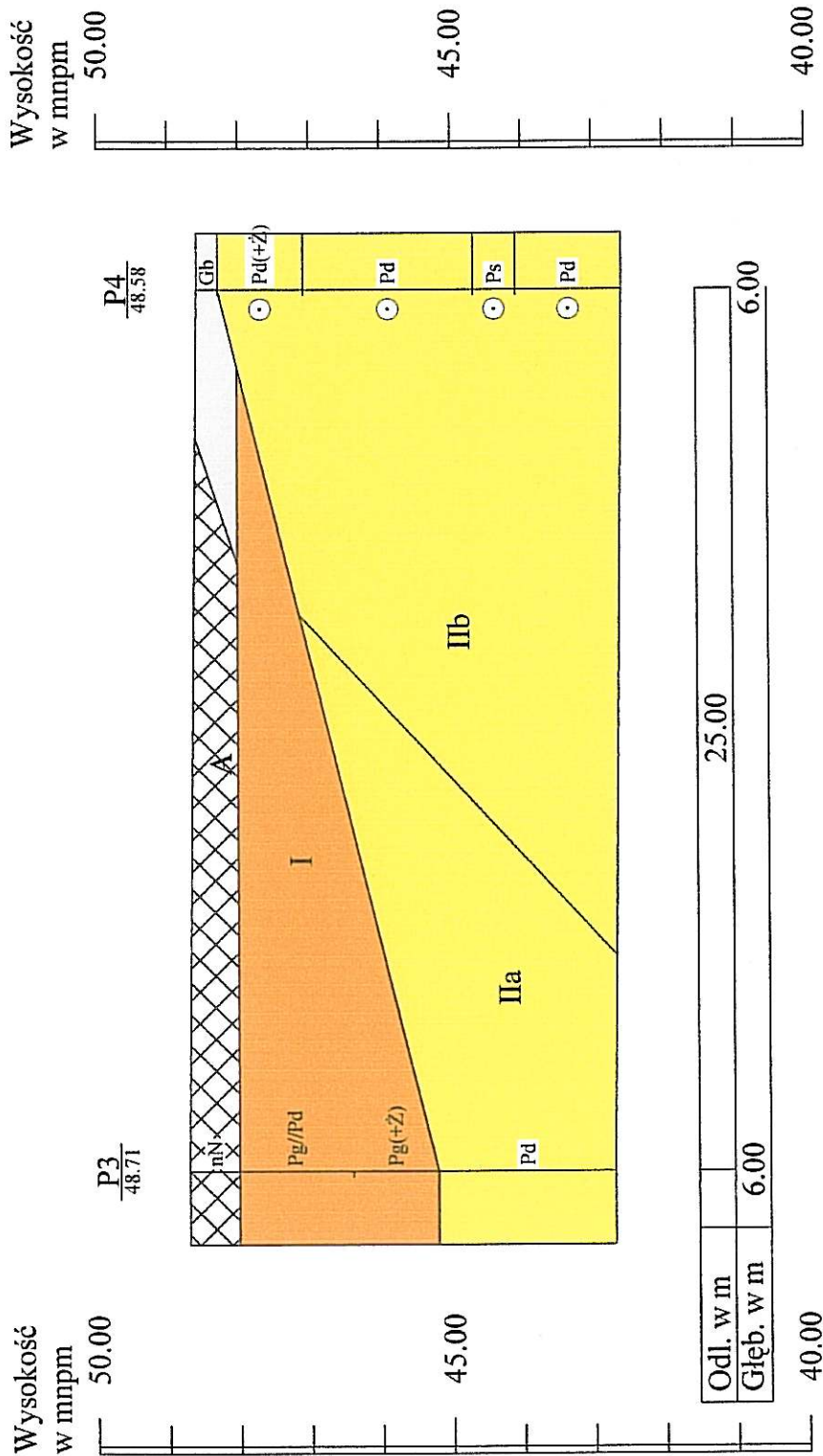
LEGENDA DO PRZEKROJÓW																	
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH																	
Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu PN-86/B - 02480	Stan Gruntu		Włgistość naturalna Wn (n) %	Gęstość objętościowa ρ (n) t/m <sup>3</sup>	Spójność Cu (n) MPa	Kąt tarcia wewnętrzne φ (n) stopnie	Edometryczny moduł ściśliwości			Współczynnik filtracji k [m/s]	Współczynniki Materiałowy (γm)	Metoda ustalenia parametrów wg pkt. 3.2 PN-81/B - 03020				
		Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					Mo (n) MPa (ogólne)	Wtórnej (sprężysty) M (n) MPa	M (n) MPa							
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
I	Pg		0.20	13.0	2.15	0.031	18.0	37.0		5x10 <sup>-3</sup>	1+/-0.20						
IIa	Pd zaglin.	0.80	-	16.0	1.75	-	29.0	54,0		1x10 <sup>-3</sup>	1+/-0.10		B,C				
IIb	Pd,	0.60	-	16.0	1,75	-	31,0	62,0		1x10 <sup>-4</sup>	1+/-0.11						
Objaśnienia geologiczne																	
Q	Profil stratygraficzny - litologiczny	2	Opis litologiczno - genetyczny														
			3														
Q			osiady gliniaste		osiady lodowcowe												
			Piaski		osiady wodnolodowcowe												
Potr Lotniczy Gdynia-Kosakowo, rozsączanie																	
Nazwa Tematu: Potr Lotniczy Gdynia-Kosakowo, rozsączanie																	
Rodzaj opracowania: Dokumentacja GEOTECHNICZNA																	
Dokumentatorzy: Bartosz Sobociński																	
2.12																	
ZAŁ. NR 3																	

# I — I



DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA	
Port Lotniczy - Gdynia. Rozszerzanie. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I-I	
INWESTOR TOBIN Consulting Engineers	Data 2012-02-20
Nr umowy/projektu 755/12	Nr załącznika 4.1.
Skala poz. 1:200 pion. 1:100	
Tytuł	Inte i Naczelnik
PROJEKTOWAŁ	Bartosz Sobociński
	-
	-
	-
SPRAWDZIŁ	Jacek Kuciaba
	VII-1285

# II — II



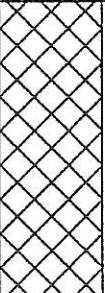



DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA		Port Lotniczy - Gdynia. Rozszacanie. PRZEMÓW GEOTECHNICZNY II-II	
INWESTOR TOBIN Consulting Engineers		Nr umowy/projektu 755/12	
Tytuł PROJEKTOWAL		Data 2012-02-20	
Inicjator i Nazwisko Bartosz Sobociński		Nr uprawnień -	
-		-	
-		-	
-		-	
SPRAWDZIŁ		VII-1285	
-		Jacek Kuciaba	
Skala		poz. 1:200 pion. 1:100	
Nr załącznika		4.2.	



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Port Lotniczy - Gdynia. Rozsączanie.  
System wiercenia: mechaniczny

Nr otworu: P1  
Rzędna: 49.05 mnpm  
Data wyk.: 2012-02-20  
Nr arch.: 755/12

sr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świdra	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO <sub>3</sub> w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			1.0		2.70	nN - nasyp niekontrolowany(Pg/Gp)		-	-				A
			2.0										
			3.0		1.50	Pd(+Ko) zagliniony- piasek drobny (+kamień) zagliniony		w	-	szg			IIa
			4.0										
					0.60	Pg - piasek gliniasty		w	-	tpl			I
			5.0		1.20	Pd zagliniony- piasek drobny zagliniony		w	-	szg			IIb

Uwagi:

Opracował:

mgr inż. Bartosz Sobociński







Zal. nr:

5.1.

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO

Temat: Port Lotniczy - Gdynia. Rozsączanie.  
System wiercenia: mechaniczny

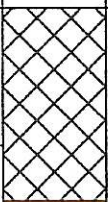



Nr otworu: P2  
Rzędna: 48.82 mnpm  
Data wyk.: 2012-02-20  
Nr arch.: 755/12

śr. rur i głęb. zarzucania	średnica i rodzaj świdra	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO <sub>3</sub> w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.32	nN - beton			-				-
			1.0		1.58	nN - nasyp niekontrolowany(Pg)		-	-				A
			2.0		0.60	PH - piasek próchniczny		w	-	szg			IIa
			3.0		1.40	Pd - piasek drobny		w	-	szg			IIb
			4.0		0.60	Pg - piasek gliniasty		w	-	tpl			I
			5.0		1.50	Pd - piasek drobny		w	-	szg			IIb
Uwagi:							Zal. nr:						
-							5.2.						

Opracował:  
mgr inż. Bartosz Sobociński

Nr otworu: P3  
Rzędna: 48.71 mnpm  
Data wyk.: 2012-02-20  
Nr arch.: 755/12

**Temat:** Port Lotniczy - Gdynia. Rozsączanie.  
**System wiercenia:** mechaniczny

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w m	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczków	stan gruntu	zawartość CaCO w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.70	nN - nasyp niekontrolowany(Pg/Pd)			-				A
			1.0		1.60	Pg/Pd - piasek gliniasty // piasek drobny		w		tpl			I
			2.0		1.20	Pg(+Ż) - piasek gliniasty (+żwir)		w-		tpl			I
			3.0		2.50	Pd zagliniony - piasek drobny zagliniony		w		szg			IIa
			4.0										
			5.0										

Uwagi:

-

Opracował:

**mgr inż. Bartosz Sobociński**

Zał. nr:

**5.3.**

Nr otworu: P4  
Rzędna: 48.58 mnpm  
Data wyk.: 2012-02-20  
Nr arch.: 755/12

Data wyk.: 2012-02-20

Nr arch.: 755/12

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warstwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba waleczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.30	Gb - gleba			-				
			1.0		1.20	Pd(+Ż) - piasek drobny (+żwir)		w	-	szg			IIb
			2.0		2.40	Pd - piasek drobny		w	-	szg			IIb
			3.0					-					
			4.0		0.60	Ps - piasek średni		w	-	szg			IIb
			5.0		1.50	Pd - piasek drobny		w	-	szg			IIb

Uwagi:

Opracował:

Zał. nr:

mgr inż. Bartosz Sobociński

5.4.



**ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU**  
**wg PN-EN 933-1 "Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania"**

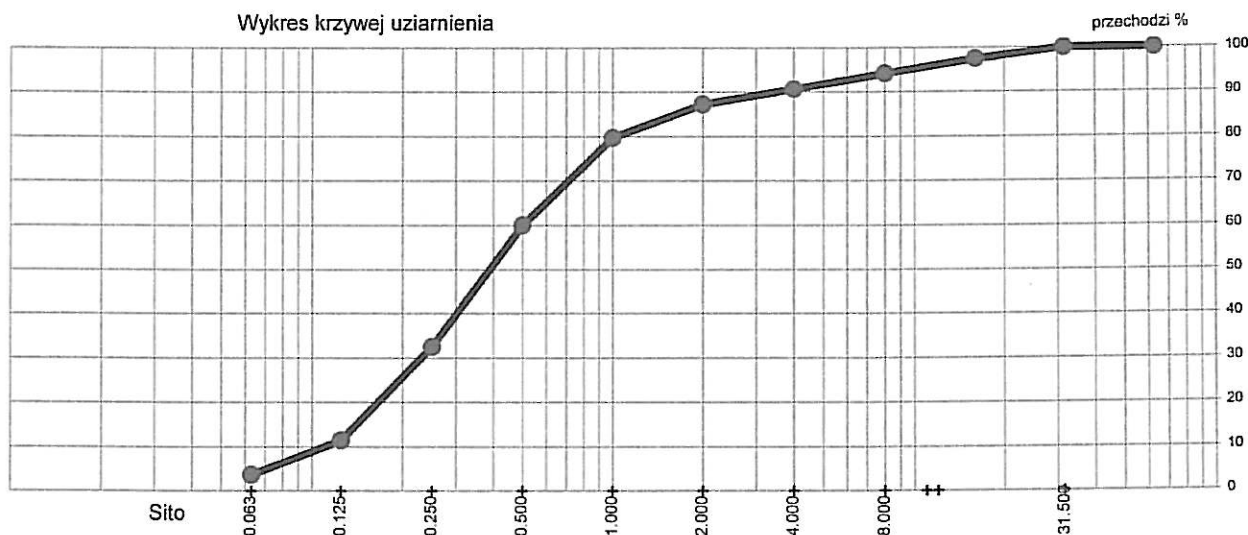
Nr próbki

**P1**

Rodz.materiału	piasek drobny	data poboru	16.02.2012
Kontrakt	<b>Lotnisko Gdynia</b>	Data opracowania	17.02.2012.
Pochodzenie	głębokość 3,10 m ppt		

Wymiar oczka sita	Pozostaje na sicie	Pozostaje na sicie	Przechodzi przez sito	Fracja	Zawartość frakcji
# [mm]	[g]	[%]	Suma %		[%]
63.000		0.0	100.0	kamienista $d > 40\text{mm}$	0.0
31.500		0.0	100.0		
16.000	13.3	2.6	97.4	żwirowa 2mm $< d < 40\text{ mm}$	12.8
8.000	16.5	3.2	94.3		
4.000	18.7	3.6	90.6		
2.000	18.0	3.5	87.2		
1.000	38.7	7.5	79.7	piaskowa $0,075\text{mm} < d < 2\text{mm}$	83.5
0.500	102.5	19.8	60.0		
0.250	142.4	27.4	32.5		
0.125	109.4	21.1	11.4		
0.063	40.4	7.8	3.6	iłowa i pyłowa $d < 0,075\text{mm}$	3.6
0.000	18.9	3.6	0		
Razem	518.7	100.0			100.0

Wykres krzywej uziarnienia



**wskaźnik uziarnienia:**

$u = 4.2$

**współczynnik filtracji:**

**wzór amerykański:**

$k \text{ [m/s]} = 5.32\text{E-}05$

$d_{10} =$	0.12
$d_{20} =$	0.16
$d_{50} =$	0.36
$d_{60} =$	0.50

Badania wykonał:	Badania sprawdził:
mgr Adriana Adamusiak	

**ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU**  
**wg PN-EN 933-1 "Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania"**

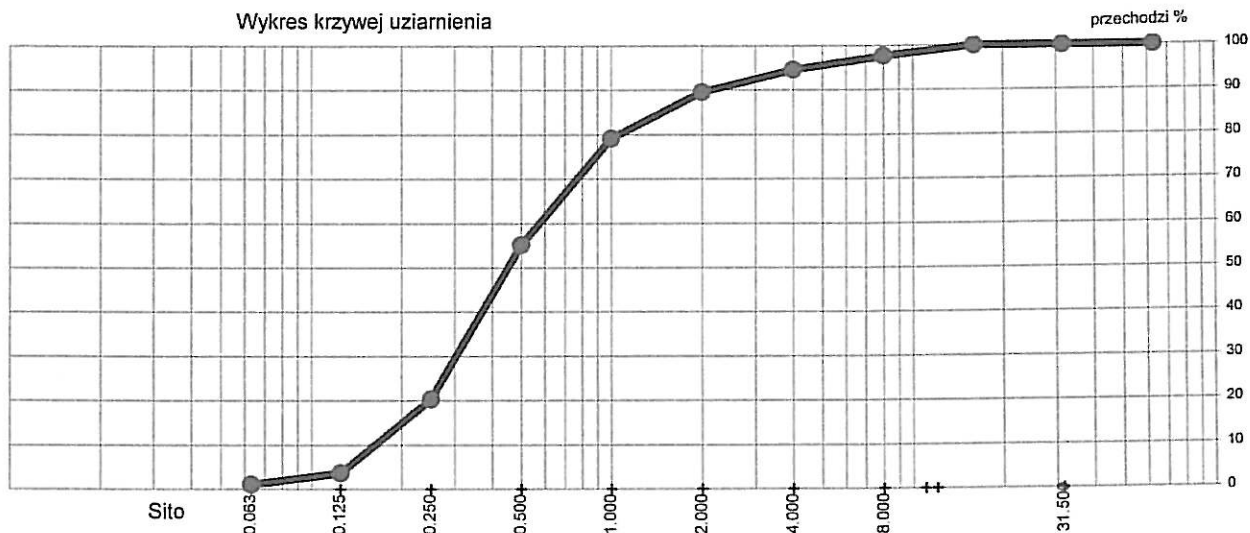
Nr próbki

**P2**

Rodz.materiału	piasek drobny	data poboru	16.02.2012
Kontrakt	Lotnisko Gdynia	Data opracowania	17.02.2012.
Pochodzenie	głębokość 4,70 m ppt		

Wymiar oczka sita	Pozostaje na sicie	Pozostaje na sicie	Przechodzi przez sito	Fracja	Zawartość frakcji
# [mm]	[g]	[%]	Suma %		[%]
63.000		0.0	100.0	kamienista	0.0
31.500		0.0	100.0	d > 40mm	
16.000		0.0	100.0		
8.000	14.4	2.3	97.7	żwirowa 2mm	10.4
4.000	18.3	3.0	94.7	< d < 40 mm	
2.000	31.4	5.1	89.6		
1.000	64.3	10.5	79.1	piaskowa	88.5
0.500	147.8	24.0	55.1	0,075mm < d	
0.250	214.3	34.8	20.3	< 2mm	
0.125	102.3	16.6	3.6		
0.063	15.7	2.6	1.1	iłowa i pyłowa	1.1
0.000	6.7	1.1	0	d < 0,075mm	
Razem	615.2	100.0			100.0

Wykres krzywej uziarnienia



**wskaźnik uziarnienia:**

$u = 3.5$

**współczynnik filtracji:**

**wzór amerykański:**

$k [m/s] = 1.48E-04$

$d_{10} =$	0.17
$d_{20} =$	0.25
$d_{50} =$	0.45
$d_{60} =$	0.59

Badania wykonał:	Badania sprawdził:
mgr Adriana Adamusiak	

**ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU**  
**wg PN-EN 933-1 "Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu**  
**ziarnowego. Metoda przesiewania"**

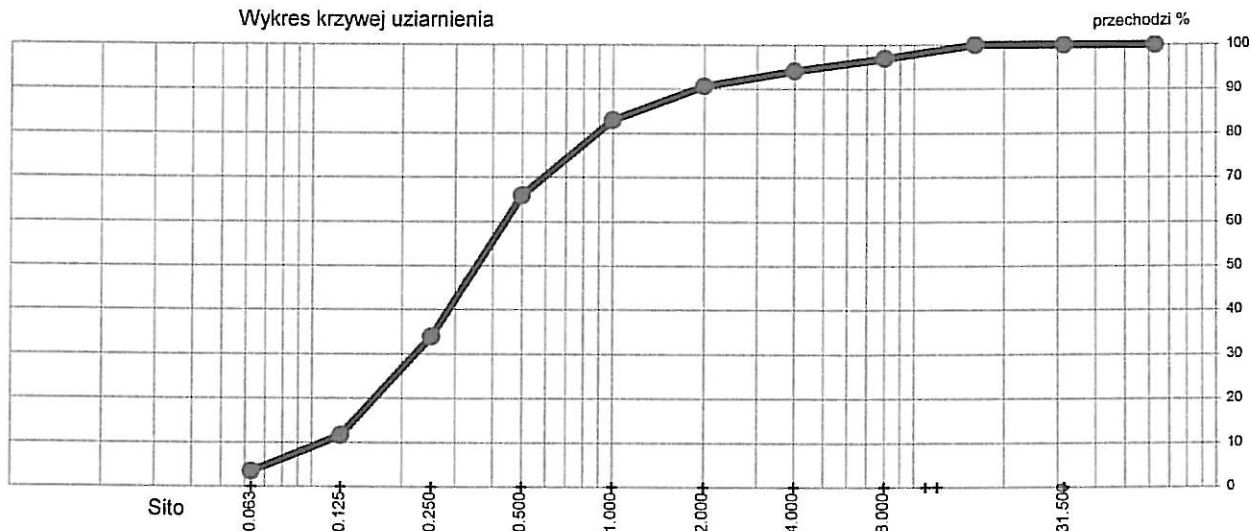
Nr próbki

**P3**

Rodz.materiału	piasek drobny	data poboru	16.02.2012
Kontrakt	<b>Lotnisko Gdynia</b>	Data opracowania	17.02.2012.
Pochodzenie	głębokość 3,80 m ppt		

Wymiar oczka sita	Pozostaje na sicie	Pozostaje na sicie	Przechodzi przez sito	Frakcja	Zawartość frakcji
# [mm]	[g]	[%]	Suma %		[%]
63.000		0.0	100.0	kamienista	0.0
31.500		0.0	100.0	d > 40mm	
16.000		0.0	100.0		
8.000	14.9	3.1	96.9	żwirowa 2mm	9.3
4.000	13.7	2.8	94.1	< d < 40 mm	
2.000	16.7	3.4	90.7		
1.000	37.8	7.8	82.9	piaskowa	87.2
0.500	82.9	17.0	65.9	0,075mm < d	
0.250	155.4	31.9	34.0	< 2mm	
0.125	108.6	22.3	11.7		
0.063	39.7	8.2	3.5	iłowa i pyłowa	3.5
0.000	17.0	3.5	0	d < 0,075mm	
Razem	486.7	100.0			100.0

Wykres krzywej uziarnienia



**wskaźnik uziarnienia:**

$u = 4.0$

**współczynnik filtracji:**

**wzór amerykański:**

$k [m/s] = 4.87E-05$

$d_{10} =$	0.11
$d_{20} =$	0.154
$d_{50} =$	0.36
$d_{60} =$	0.44

Badania wykonał:

mgr Adriana Adamusiak

Badania sprawdził:

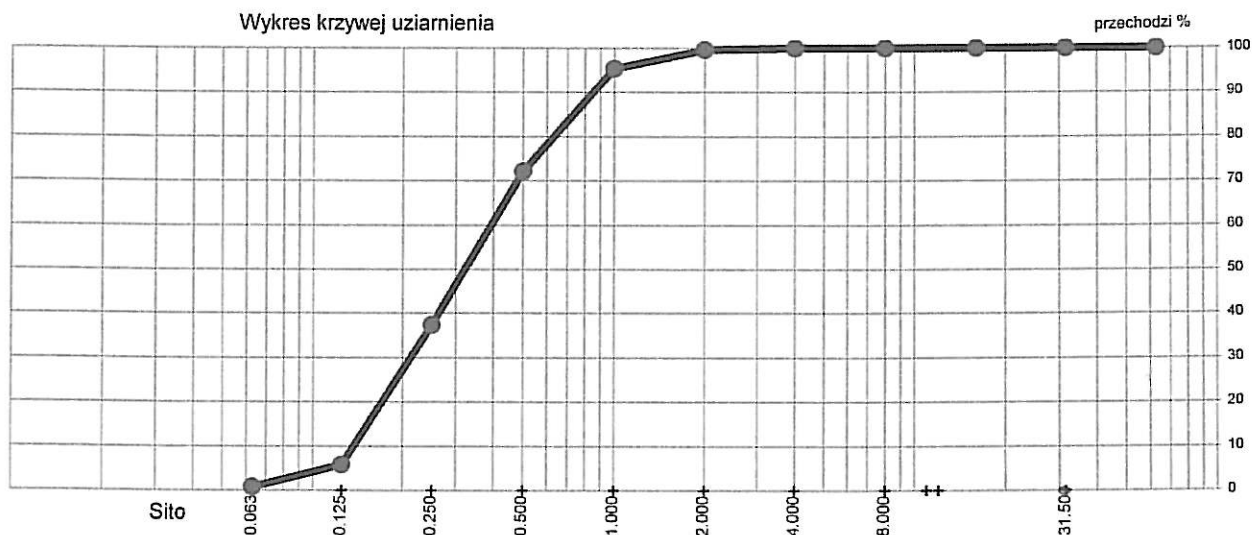
**ORZECZENIE O JAKOŚCI GRUNTU**  
**wg PN-EN 933-1 "Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania"**

Nr próbki

**P4**

Rodz.materiału	piasek drobny	data poboru	16.02.2012
Kontrakt	<b>Lotnisko Gdynia</b>	Data opracowania	17.02.2012.
Pochodzenie	głębokość 2,0 m ppt		

Wymiar oczka sita # [mm]	Pozostaje na sicie [g]	Pozostaje na sicie [%]	Przechodzi przez sito Suma %	Frakcja	Zawartość frakcji [%]
63.000		0.0	100.0	kamienista d > 40mm	0.0
31.500		0.0	100.0		
16.000		0.0	100.0	żwirowa 2mm < d < 40 mm	0.3
8.000		0.0	100.0		
4.000		0.0	100.0		
2.000	1.5	0.3	99.7	piaskowa 0,075mm < d < 2mm	99.0
1.000	19.3	4.3	95.4		
0.500	104.9	23.2	72.1		
0.250	157.1	34.8	37.3		
0.125	142.2	31.5	5.8		
0.063	23.1	5.1	0.7	iłowa i pyłowa d < 0,075mm	0.7
0.000	3.1	0.7	0		
Razem	451.1	100.0			100.0



**wskaźnik uziarnienia:**

u = 2.7

**współczynnik filtracji:**

**wzór amerykański:**

k [m/s] = 7.06E-05

d <sub>10</sub> =	0.14
d <sub>20</sub> =	0.181
d <sub>50</sub> =	0.32
d <sub>60</sub> =	0.39

Badania wykonał:	Badania sprawdził:
mgr Adriana Adamusiak	