

## **OPINIA GEOLOGICZNA**

**Z BADAŃ WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH  
DLA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**


**W AL. MARSZAŁKA PIŁSUDSKIEGO**

**W GDYNI**

**Opracowała:**

  
mgr inż. Emilia Prowadzisz

**Nadzór geotechniczny:**

  
mgr inż. Michał Goczyński  
nr upr. IX-17/POM

**Dyrektor Techniczny:**

  
mgr inż. Marcin Bohdziewicz  
nr upr. VII-1330, V-1528

**Zweryfikował:**

  
mgr inż. Dariusz Mazur  
nr upr. VII-1466, V-1637

**Prezes Zarządu:**

  
mgr Witold Woliński  
nr upr. CUG 070630

Gdańsk, październik 2012 r.

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....	3
2.1 Prace terenowe .....	3
2.2 Prace laboratoryjne .....	5
2.3 Prace kameralne .....	5
3. USTALENIE PARAMETRÓW HYDROGEOLOGICZNYCH .....	5
4. WNIOSKI .....	7

## ZAŁĄCZNIKI

1. Mapa dokumentacyjna, skala 1: 500
2. Symbole i znaki do przekrojów geotechnicznych
3. Archiwalny przekrój geotechniczny (wg Sprawozdania geotechnicznego nr arch. 3949/IV/12)
4. Zestawienie zbiorcze wyników wiercenia otworu studziennego S-1 oraz otworów obserwacyjnych O-1 i O-2
5. Wykres  $s = f(\lg r)$
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
7. Analizy granulometryczne

## 1. WSTĘP

Na zlecenie *Korporacji Budowlanej „DORACO” Sp. z o.o.* z siedzibą przy ul. Opackiej 12 w Gdańsku, Przedsiębiorstwo Usługowo-Produkcyjne „Fundament” Sp. z o.o., ul. Czyżewskiego 40 Gdańsk, wykonało opinię geologiczną z badań warunków gruntowo - wodnych dla kanalizacji deszczowej na odcinku ok. 80 m w rejonie komory S-3 w Al. Marszałka Piłsudskiego w Gdyni.

Celem wykonanych badań było ustalenie wartości współczynnika filtracji „in situ” w miejscu planowanego kolektora deszczowego. Ustalenie warunków hydrogeologicznych pozwoli na prawidłowe odwodnienie wykopu. Zakres prac uzgodniono z Projektantem i Kierownikiem Budowy.

Dla przedmiotowego terenu zostały wcześniej wykonane opracowania:

- „Sprawozdanie geotechniczne z badań podłoża gruntowego dla komory systemu odprowadzania wód opadowych S-3 przy ul. Piłsudskiego w Gdyni” o nr arch. 3949/III/12 wykonane we wrześniu 2012 r. przez P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.
- „Sprawozdanie geotechniczne z badań podłoża gruntowego dla kolektora deszczowego DN 1600 w Al. Marszałka Piłsudskiego w Gdyni” o nr arch. 3949/IV/12 wykonane w październiku 2012 r. przez P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.

Poziom posadowienia kanalizacji przedstawiono na archiwalnym przekroju geotechnicznym linią przerywaną koloru czerwonego (załącznik nr 3).

## 2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

### 2.1 Prace terenowe

W terenie miejsca badań zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1: 500. Rzędne otworów badawczych ustalono na podstawie niwelacji technicznej.

Prace wiertnicze zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym mgr inż. Michała Goczyńskiego w dniach 22.10 ÷ 30.10.2012 r.



## Wykonano:

- 1 otwór badawczo - rozpoznawczy (studzienny, S-1) w rurach o średnicy  $\Phi 203$  mm do głębokości 15,0 m p.p.t.
- 2 otwory obserwacyjne (O-1 i O-2) wykonane w rurach o średnicy  $\Phi 203$  mm do głębokości 10,0 i 12 m p.p.t.

Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 1.

Otwory S-1, O-1 i O-2 tworzyły hydrowęzeł badawczy. Otwory obserwacyjne zlokalizowane zostały od otworu studziennego S-1 w odległości 2,0 m i 10,0 m.

W otworze nr S-1 zabudowano kolumnę filtracyjną wg schematu:

- rura podfiltrowa PCV  $\Phi 160$  mm, długości 2,0 m,
- część czynna, filtr siatkowy PCV  $\Phi 160$  mm z siatką styronową nr 10, długości 8,0 m,
- rura nadfiltrowa PCV  $\Phi 160$  mm wyprowadzona do powierzchni terenu, długości 5,0 m + 0,23 m rury nad poziomem terenu.

W otworze nr O-1 zabudowano kolumnę filtracyjną wg schematu:

- rura podfiltrowa PCV  $\Phi 110$  mm, długości 1,0 m,
- część czynna, filtr siatkowy PCV  $\Phi 110$  mm z siatką styronową nr 10, długości 7,0 m,
- rura nadfiltrowa PCV  $\Phi 160$  mm wyprowadzona do powierzchni terenu, długości 4,0 m + 0,33 m rury nad poziomem terenu.

W otworze nr O-2 zabudowano kolumnę filtracyjną wg schematu:

- rura podfiltrowa PCV  $\Phi 110$  mm, długości 1,0 m,
- część czynna, filtr siatkowy PCV  $\Phi 110$  mm z siatką styronową nr 10, długości 5,0 m,
- rura nadfiltrowa PCV  $\Phi 160$  mm wyprowadzona do powierzchni terenu, długości 4,0 m + 1,27 m rury nad poziomem terenu.

Schemat zafiltrowania otworu studziennego oraz konstrukcję otworów obserwacyjnych przedstawiono na załącznikach nr 4.1 ÷ 4.3.

W czasie wierceń pobrano próby gruntu o naturalnej wilgotności do makroskopowego i laboratoryjnego określenia rodzaju gruntu.

## 2.2 Prace laboratoryjne

Reprezentatywne próby gruntu przebadano w laboratorium określając:

- skład granulometryczny
- współczynnik filtracji

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych oraz analizy granulometryczne przedstawiają załączniki nr 6 i 7.

## 2.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500 na podkładzie planu sytuacyjno - wysokościowego
- archiwalny przekrój geotechniczny
- zestawienie zbiorcze wyników wiercenia otworu studziennego S-1 i otworów obserwacyjnych O-1 i O-2
- wykres  $s = f(\lg r)$
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych
- niniejszą część tekstową opracowania

## 3. USTALENIE PARAMETRÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Po zafiltrowaniu otworu S-1 przeprowadzono pompowanie oczyszczające - pomiarowe trwające 3 godziny, a następnie pompowanie pomiarowe w czasie 24 godzin z wydajnością  $Q = 4,7 \text{ m}^3/\text{h}$  i ustalonej depresji pomierzonej w otworze  $S_p = 5,96 \text{ m}$ .

Podczas pompowania prowadzono obserwacje zdeprecjonowania poziomu zwierciadła wód gruntowych w otworach nr O-1 i O-2. Wyniki obserwacji przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1.

Nr otworu	Odległość od otworu pompowanego x [m]	Depresja S [m]
O-1	2,0	1,65
O-2	10,0	0,96

Pompowanie oczyszczająco - pomiarowe hydrowęzła przeprowadzono z następującymi wynikami:

$$Q = 4,7 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$S_p = 5,96 \text{ [m]}$$

$$T = 24 \text{ [h]}$$

### 3.1 Wartość współczynnika filtracji na podstawie wyników pompowania otworu nr S-1

Obliczenie współczynnika filtracji wg wzoru Babuszki:

$$k = \frac{0,366 \cdot Q}{l \cdot s} \cdot \lg \frac{0,66 \cdot l}{r}, \text{ gdzie}$$

Q - wydajność [m<sup>3</sup>/h], Q = 4,7 m<sup>3</sup>/h,

r - odległość [m], r = 0,08m,

l - miąższość zafiltrowana [m], l = 2,10 m

s - depresja [m], s = 3,05 m

$$k = 0,33 \text{ m/h} = 0,000092 \text{ m/s}$$

Obliczenie współczynnika filtracji wg wzoru Dupuit'a:

$$k = \frac{0,733 \cdot Q \cdot \lg \frac{x_2}{x_1}}{h_2^2 - h_1^2} \cdot \frac{1}{b}, \text{ gdzie}$$

Q - wydajność [m<sup>3</sup>/h], Q = 4,7 m<sup>3</sup>/h,



$x_1, x_2$  - odległości od studni [m],  $x_1 = 2,0$  m,  $x_2 = 10,0$  m

$h_1 = H - S_1$

$h_2 = H - S_2$ , gdzie  $H$  - miąższość warstwy wodonośnej [m],  $H = 10,0$  m,

$b$  - poprawka Forchheimera,  $b = 0,52$

$$k = 0,39 \text{ m/h} = 0,000110 \text{ m/s}$$

Średnia wartość współczynnika filtracji  $k_{\text{sr}} = 0,36 \text{ m/h} = 0,0001 \text{ m/s}$ .

### 3.2 Wartość współczynnika filtracji wyznaczona na podstawie analiz granulometrycznych wg wzoru USBSC

$$k = 0,00371 \cdot d_{20}^{2,33} [\text{m/s}]$$

$$k_{\text{sr}} = 1,63 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

## 4. WNIOSKI

4.1. W trakcie wykonywania badań swobodne zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości  $4,33 \div 4,51$  m p.p.t., tj. na rzędnych  $H = 14,60 \div 14,61$  m n.p.m. Podany w opracowaniu stan wód gruntowych odnosi się do okresu badań i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

4.2. W wyniku przeprowadzonych badań i obliczeń hydrogeologicznych wartość współczynnika filtracji w warstwie wodonośnej wyniosła:

-  $k = 0,33 \text{ m/h}$ , tj.  $k = 0,000092 \text{ m/s}$  (wg wzoru Babuszkina),

-  $k = 0,39 \text{ m/h}$ , tj.  $k = 0,000110 \text{ m/s}$  (wg wzoru Dupuit'a)

$$k_{\text{sr}} = 0,33 \text{ m/h, tj. } k_{\text{sr}} = 0,0001 \text{ m/s}$$

4.3. Wartość współczynnika filtracji wyznaczona na podstawie analiz granulometrycznych wg wzoru USBSC wyniosła:

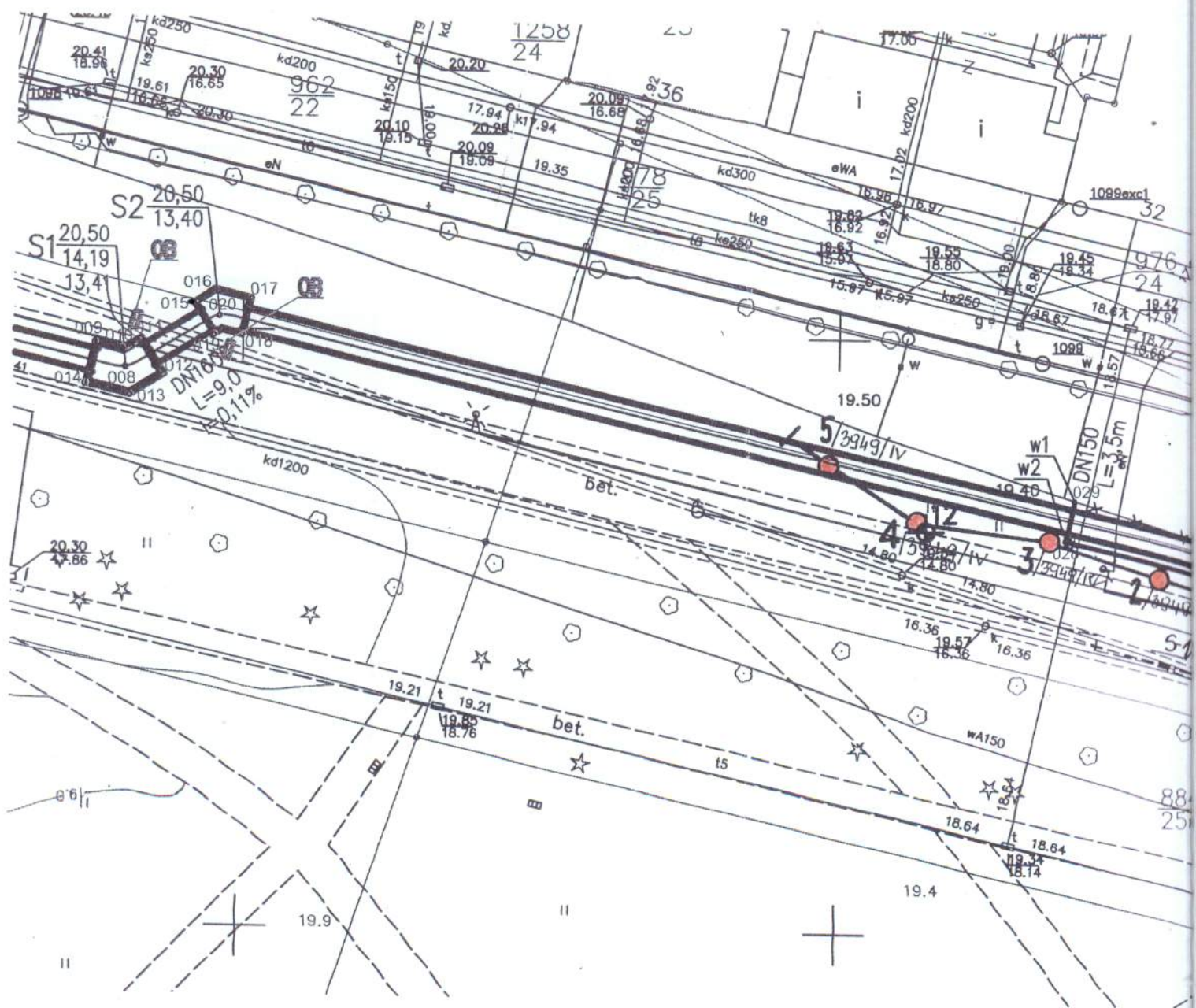
-  $k = 0,000163 \text{ m/s}$

- 4.4.** Szczegółowe rozwiązanie obniżenia zwierciadła wód gruntowych powinno zostać przedstawione w projekcie tymczasowego odwodnienia wykopu.

Opracowała:

*Prowadzisz*  
mgr inż. Emilia Prowadzisz










OPINIA GEOLOGICZNA




# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOLOGICZNYCH I PROFILACH

*Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN - 86/B - 02480*












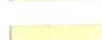



## GRUNTY ANTROPOGENICZNE / NASYPOWE

	<b>nB</b> nasyp budowlany
	<b>nN</b> nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
	<b>Gb</b> gleba







## GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

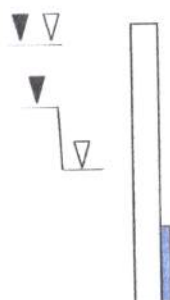
	<b>H</b> grunt próchniczny [ $2\% < I_{om} < 5\%$ ]
	<b>Nm</b> namul [ $5\% < I_{om} < 30\%$ ]
	<b>Kr</b> kreda jeziorna [ $CaCO_3 > 5\%$ ]
	<b>T</b> torf [ $I_{om} > 30\%$ ]

## GRUNTY RODZIME MINERALNE





	<b>KO</b> otoczaki		<b>Pg</b> piaski gliniaste
	<b>Ż</b> żwir		<b>Πp/Π</b> pył piaszczysty/pył
	<b>Po</b> pospółka		<b>Gp</b> glina piaszczysta
	<b>Pog</b> pospółka gliniasta		<b>G</b> glina
	<b>Pr</b> piaski grube		<b>Gπ</b> glina pylasta
	<b>Ps</b> piaski średnie		<b>Gπz</b> glina pylasta zwięzła
	<b>Pd</b> piaski drobne		<b>I</b> ił
	<b>Pπ</b> piaski pylaste		<b>BW</b> burowęgiel

## Oznaczenia stanu gruntów i inne znaki

<b>ln</b>	luźny
 <b>szg</b>	średnio zagęszczony
 <b>zg</b>	zagęszczony
 <b>mpl</b>	miękkoplastyczny
 <b>pl</b>	plastyczny
 <b>tpl</b>	twardoplastyczny
 <b>pzw</b>	półzwarty
<b>Id</b>	stopień zagęszczenia
<b>Il</b>	stopień plastyczności
<b>//</b>	przewarstwienia (wkładki)
<b>+</b>	domieszki
<b>Λ</b>	muszelki



## Oznaczenia dotyczące wody gruntowej

<b>~~</b>	sączenie wody gruntowej
	zwierciadło swobodne (poziom naw = poziom ust.)
	ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej
	nawiercone zwierciadło wody gruntowej
	warstwa nawodniona



5 /3949/IV  
19.37

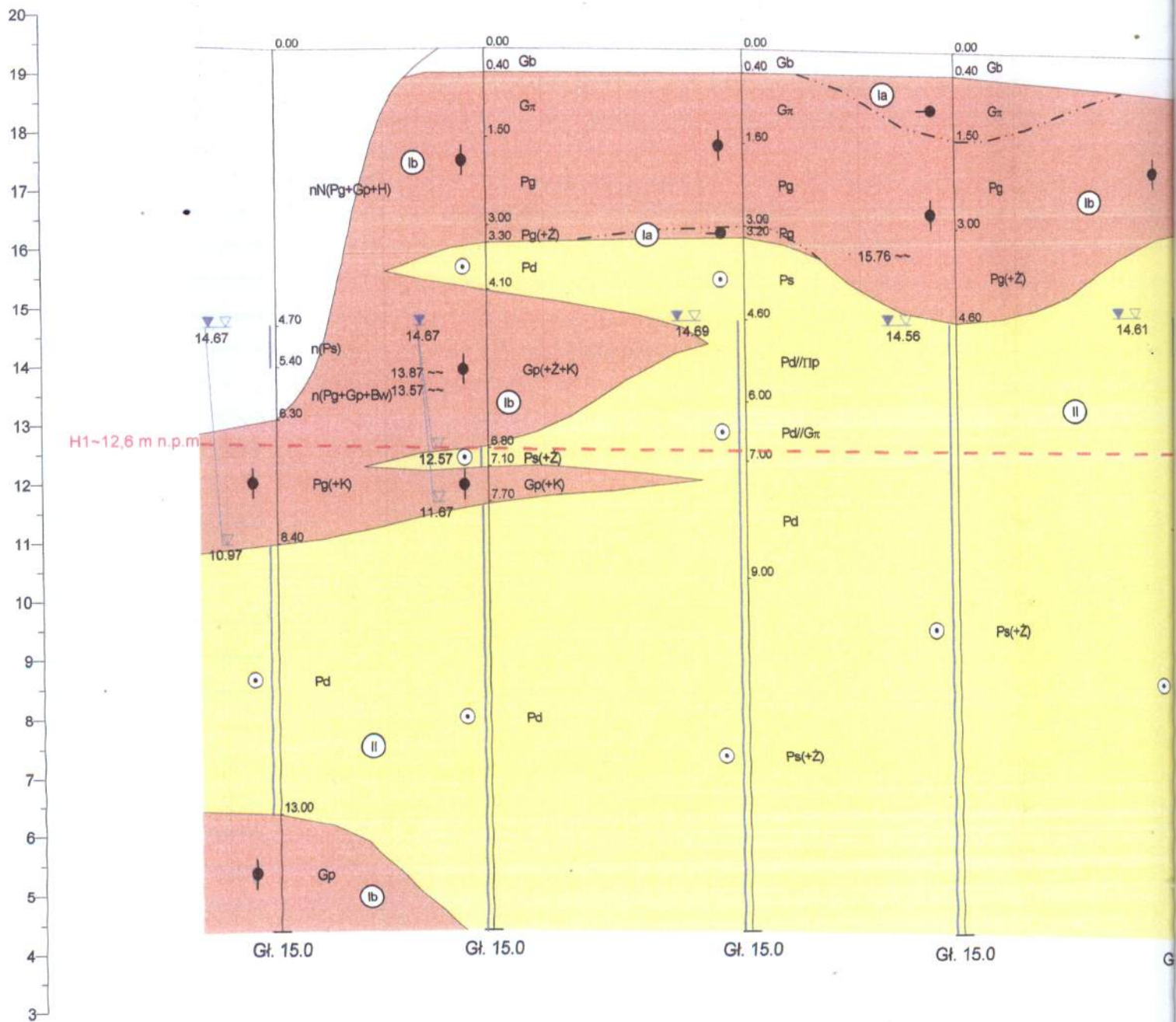
4 /3949/IV  
19.37

3 /3949/IV  
19.29

2 /3949/IV  
19.16

1 /3949/IV  
19.03

m n.p.m.



odległość między otworami:

5

9.0m

4

11.0m

3

9.0m

2

10.0m



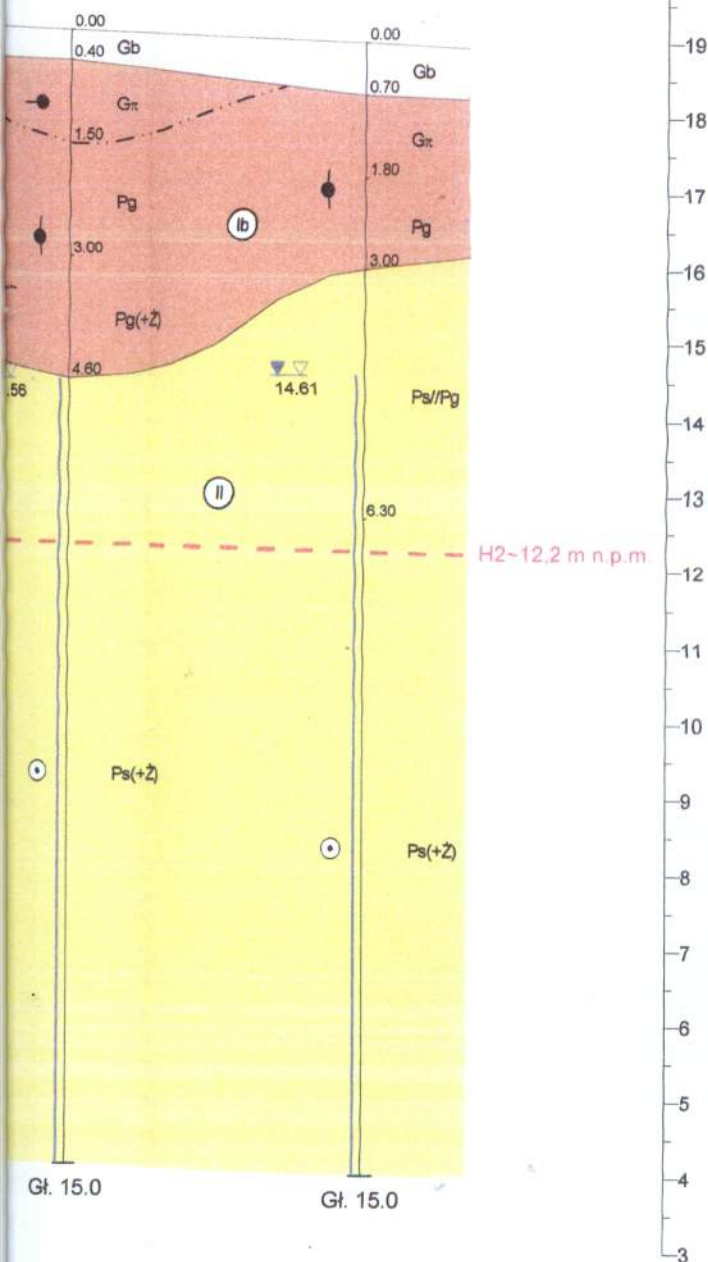
2 /3949/IV  
19.16

1 /3949/IV  
19.01

m n.p.m.

OBJAŚNIENIA:

--- - ZAGŁĘBIENIE DNA KANAŁU DN 1600 (żelbet)  
O SPADKU  $i = 1\%$



PUP "FUNDAMENT" Sp. z o.o. 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (958) 344-95-80			
Opracowała:	mgr inż. Emilia Prowadzisz	podpis	<i>[Signature]</i>
Data:	październik 2012 r.	Skala pionowa: 1: 100 Skala pozioma: 1: 250	Miejscowość: GDYNIA, ul. Piłsudskiego
ARCHIWALNY PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I'			Temat: Kanalizacja deszczowa
			nr arch. 3949/V/12
OPINIA GEOLOGICZNA			ZAŁĄCZNIK NR 3

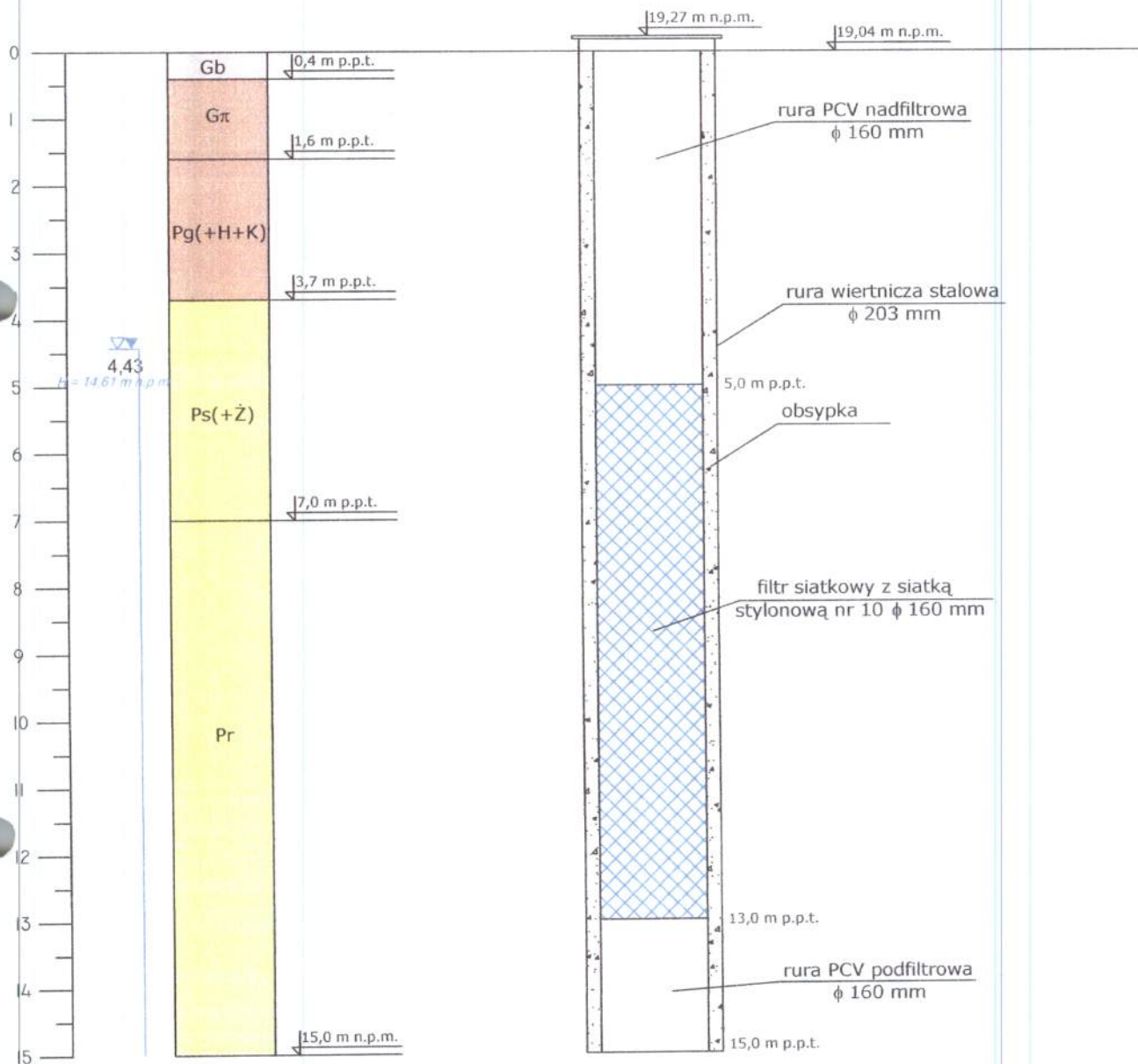
# ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU STUDZIENNEGO S-1

GDYNIA, ul. Piłsudskiego  
SKALA PIONOWA: 1 : 100

głębokość  
m p.p.t.

PROFIL OTWORU  
H= 19,04 m n.p.m.

KONSTRUKCJA STUDNI



PUP "FUNDAMENT" Sp. z o.o. 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (58) 344-76-80

Opracowała: mgr inż. Emilia Prowadzisz podpis *hody*

Data: październik 2012 r.

Skala 1:100

Miejscowość:

Gdynia  
ul. Piłsudskiego

Obiekt:  
Kanalizacja deszczowa

Nr arch. 3949/V/12

ZALĄCZNIK NR 4.1

**ZESTAWIENIE ZBIORCZE  
WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU  
STUDZIENNEGO S-1**

OPINIA GEOLOGICZNA

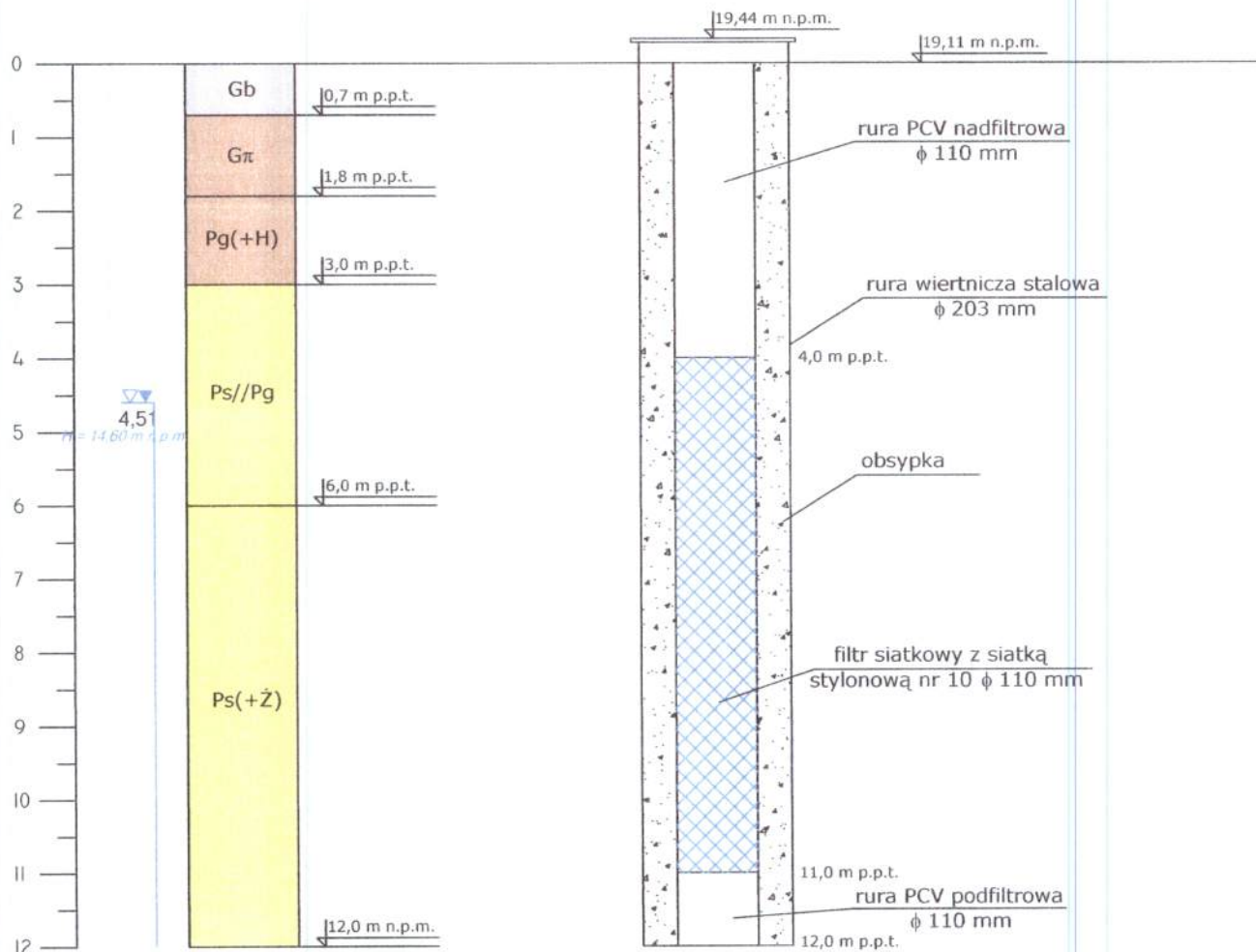
# ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU OBSERWACYJNEGO O-1

GDYNIA, ul. Piłsudskiego  
SKALA PIONOWA: 1: 100

głębokość  
m p.p.t.

PROFIL OTWORU  
H= 19,11 m n.p.m.

KONSTRUKCJA STUDNI



PUP "FUNDAMENT" Sp. z o.o. 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (58) 344-95-80

Opracowała: mgr inż. Emilia Prowadzisz

podpis

Data: październik 2012 r.

Skala 1:100

Miejscowość:

Gdynia  
ul. Piłsudskiego

Obiekt:

Kanalizacja deszczowa

Nr arch. 3949/V/12

ZALĄCZNIK NR 4.2

ZESTAWIENIE ZBIORCZE  
WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU  
OBSERWACYJNEGO O-1

OPINIA GEOLOGICZNA

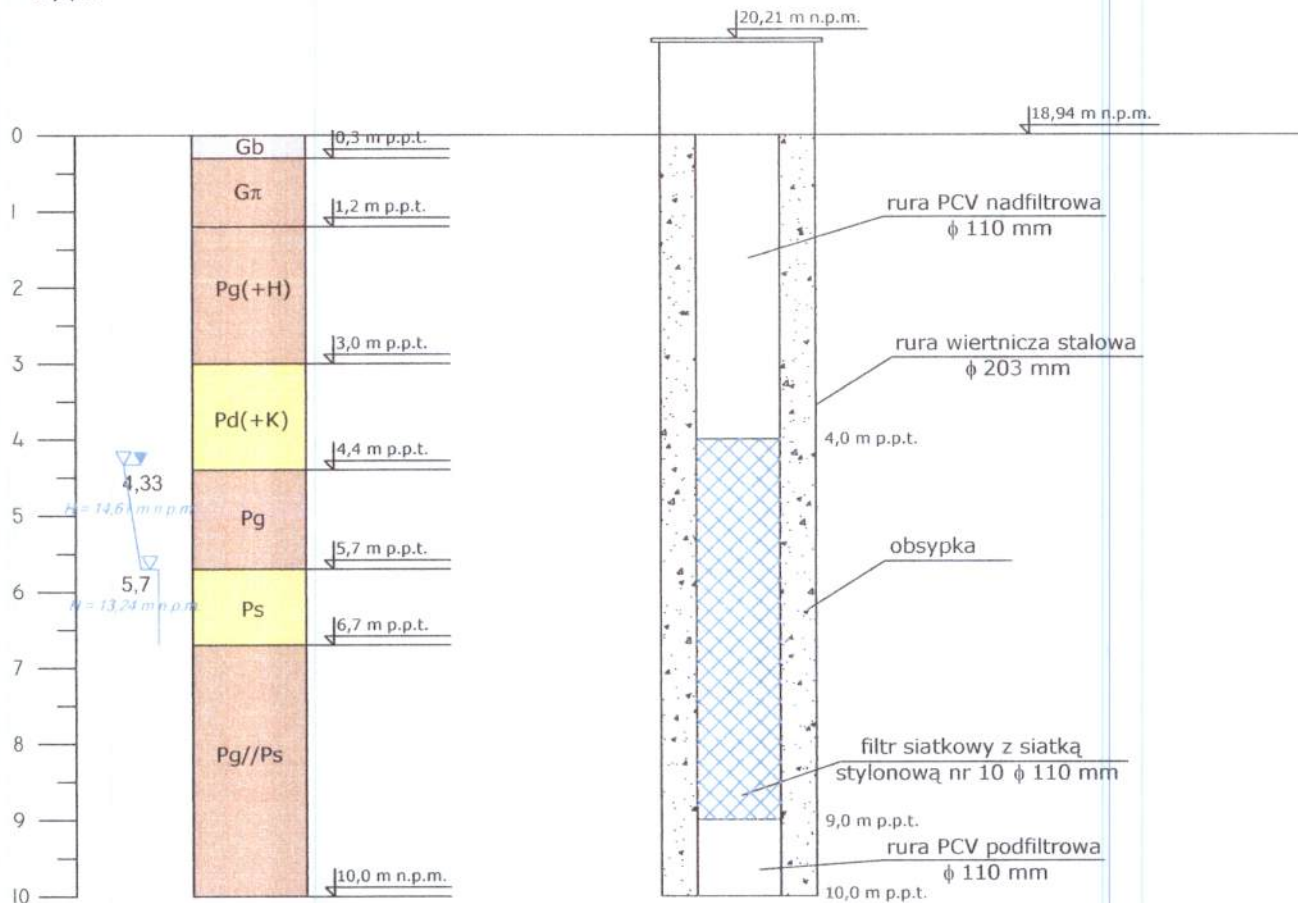
# ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU OBSERWACYJNEGO O-2

GDYNIA, ul. Piłsudskiego  
SKALA PIONOWA: 1: 100

głębokość  
m p.p.t.

PROFIL OTWORU  
H= 18,94 m n.p.m.

KONSTRUKCJA STUDNI



PUP "FUNDAMENT" Sp. z o.o. 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40, tel. (58) 344-95-99

Opracowała: mgr inż. Emilia Prowadziśz podpis *Kod*

Data: październik 2012 r.

Skala 1:100

Miejscowość:

Gdynia  
ul. Piłsudskiego

Obiekt:  
Kanalizacja deszczowa

Nr arch. 3949/V/12

ZALĄCZNIK NR 4.3

**ZESTAWIENIE ZBIORCZE  
WYNIKÓW WIERCENIA OTWORU  
OBSERWACYJNEGO O-2**

OPINIA GEOLOGICZNA



# ZAŁĄCZNIK NR 5

Opracowała: mgr inż. Emilia Prowadzisz

## LEGENDA:

$s_{-1}, s_{0,1}, s_{0,2}$  - depresja w otworach S-1, O-1, O-2

$r_{S-1}$  - promień otworu studziennego

$r_{O-1}, r_{O-2}$  - odległość od otworu pompowanego

$R_0$  - promień lejka depresji

$s$  [m]



$s_{-1} = 3,03 \text{ m}$

$s_{0,1} = 1,65 \text{ m}$

$s_{0,2} = 0,96 \text{ m}$

$R_0 = 82,0 \text{ m}$

$r_{S-1} = 0,08$

1,0m


$r_{O-1} = 2,0 \text{ m}$

$r_{O-2} = 10,0 \text{ m}$

100,0

$r$  [m]

WYKRES  $S=f(\lg r)$

OPINIA GEOLOGICZNA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH Miejscowość: Gdynia, ul. Piłsudskiego Obiekt: Kanalizacja deszczowa Nr arch.: 3949/V/12					ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH															
L.P.	Nr otworu	Głębokość	analiza makroskopowa					konsystencja						uziarnienie						
			Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Wateczki	Stan	W <sub>N</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	Ip	Il	stan	lom	tz	fp	fr	fi	Współczynnik filtracji wg USBSC	Gęstość objętościowa
-	-	m	-	-	-	szt.	-	-	-	-	-	-	%	%	%	%	%	%	k10 [m/s]	g/cm <sup>3</sup>
1	S-1	6,0	Ps	brąz	nw										8,8	89,9	1,3		5,42·10 <sup>-5</sup>	
2	S-1	8,0	Pr	brąz	nw										3,0	97,0	0,0		1,71·10 <sup>-4</sup>	
3	S-1	10,0	Pr	brąz	nw										4,9	94,9	0,2		1,57·10 <sup>-4</sup>	
4	S-1	12,0	Pr	brąz	nw										5,4	94,4	0,2		2,70·10 <sup>-4</sup>	

Załącznik nr 6

Opracowała: inż. Emilia Prowadziś

Rech

Data: 29-10-2012

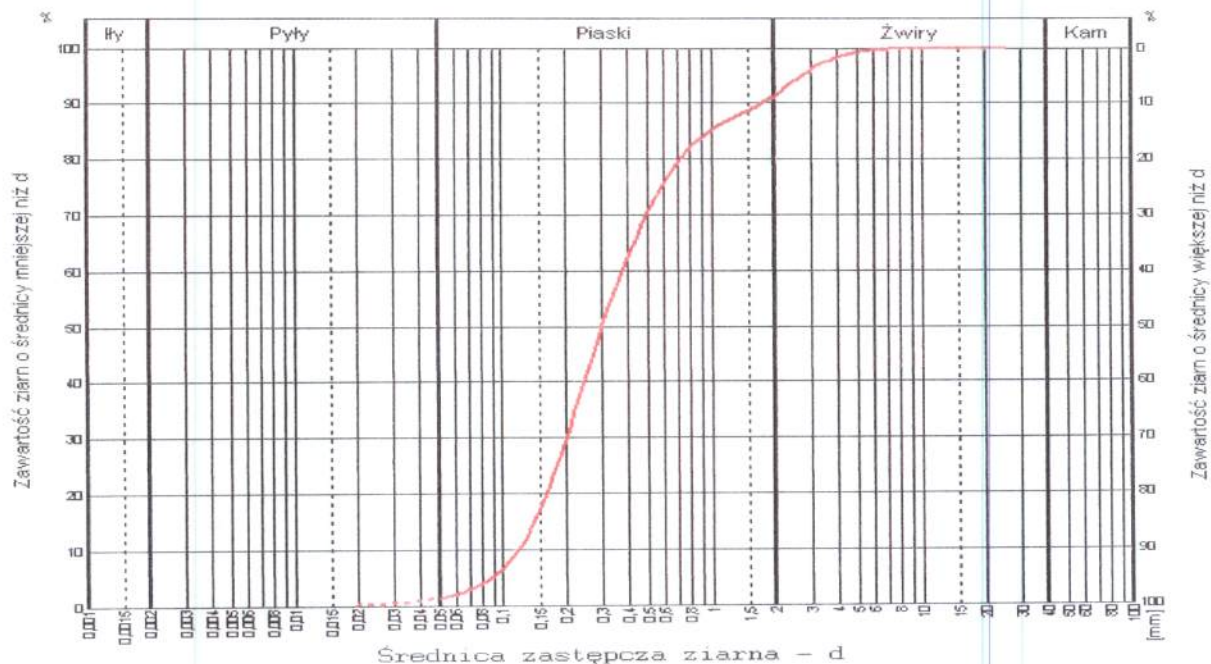
Temat: GDYNIA, ul. Piłsudskiego – analiza sitowa

Nr otworu: S-1

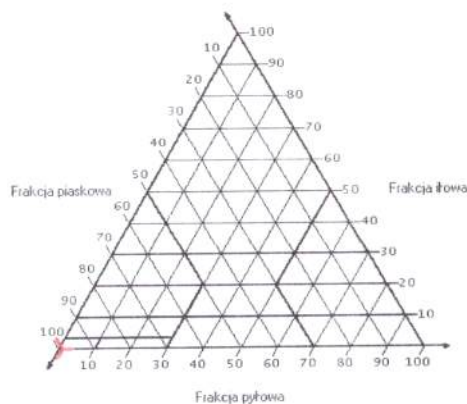
Nr próbki: 1

Głębokość: 6,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



TROJKAT FERETA:



KLASYFIKACJA: piasek średni

<b>FRAKCJE:</b> Kamienista: 0 Żwirowa: 8,75 Piaskowa: 89,94 Pyłowa+Iłowa = 1,32	<b>WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:</b> <b>USBSC k10 : 0,00005425 [m/s]</b> Seelheima k10 : 0,00032011 [m/s] przy zawartości frakcji iłowej: 0%, pyłowej: 1,32%, żwirowej: 8,74%	d10 : 0,118343 [mm] d60 : 0,375195 [mm] C: 0,910788 U: 3,170413
---	---	--

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.1

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym  
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40  
tel (58)344 95 80

Data: 29-10-2012

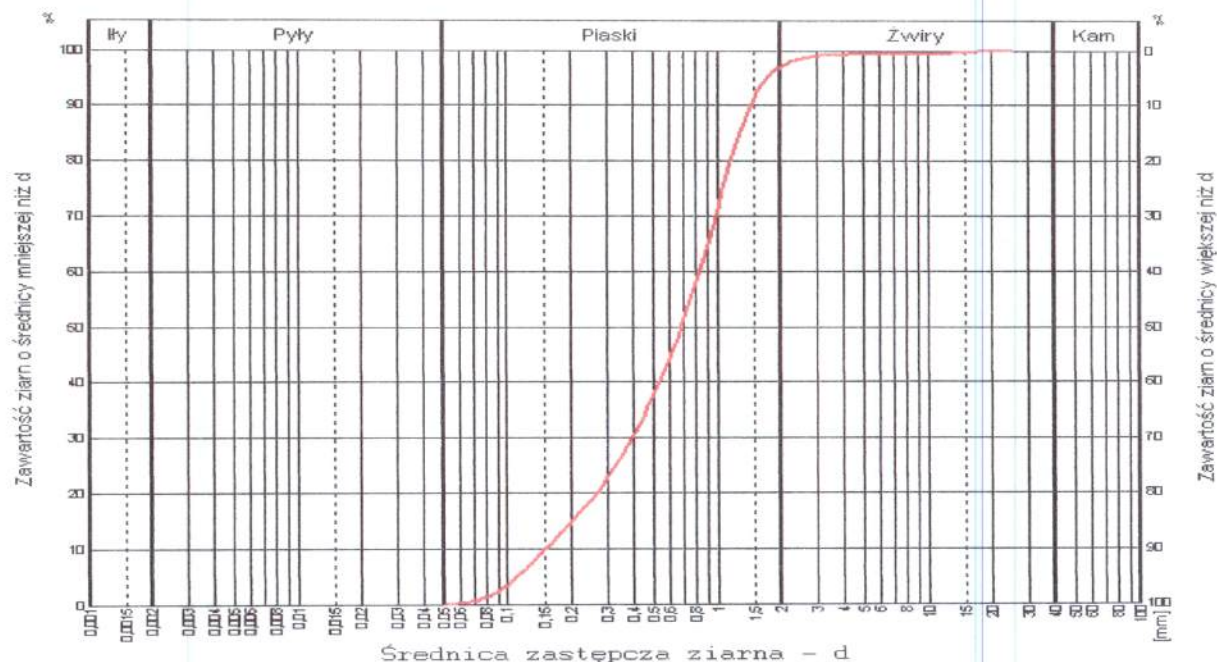
Temat: GDYNIA, ul. Piłsudskiego – analiza sitowa

Nr otworu: S-1

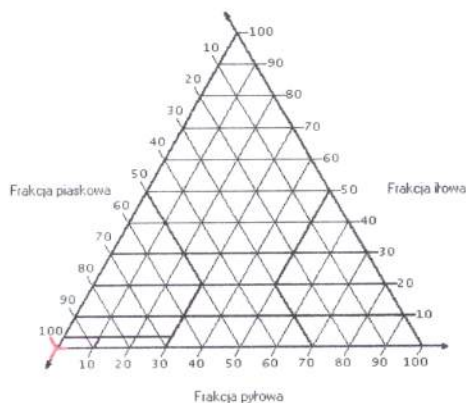
Nr próbki: 2

Głębokość: 8,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



Trojkąt Fereta:



KLASYFIKACJA: piasek gruby

<b>FRAKCJE:</b> Kamienista: 0 Żwirowa: 3,01 Piaszkowa: 96,99 Pyłowa+Iłowa =0	<b>WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:</b> <b>USBSC k10 : 0,00017136 [m/s]</b> Seelheima k10 : 0,00162964 [m/s] przy zawartości frakcji ilowej: 0%, pyłowej: 0%, żwirowej: 3,01%	d10 : 0,152543 [mm] d60 : 0,824912 [mm] C: 1,231045 U: 5,407729
--	--	--

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.2

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



**fundament**

Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym  
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40  
tel (58)344 95 80



Data: 29-10-2012

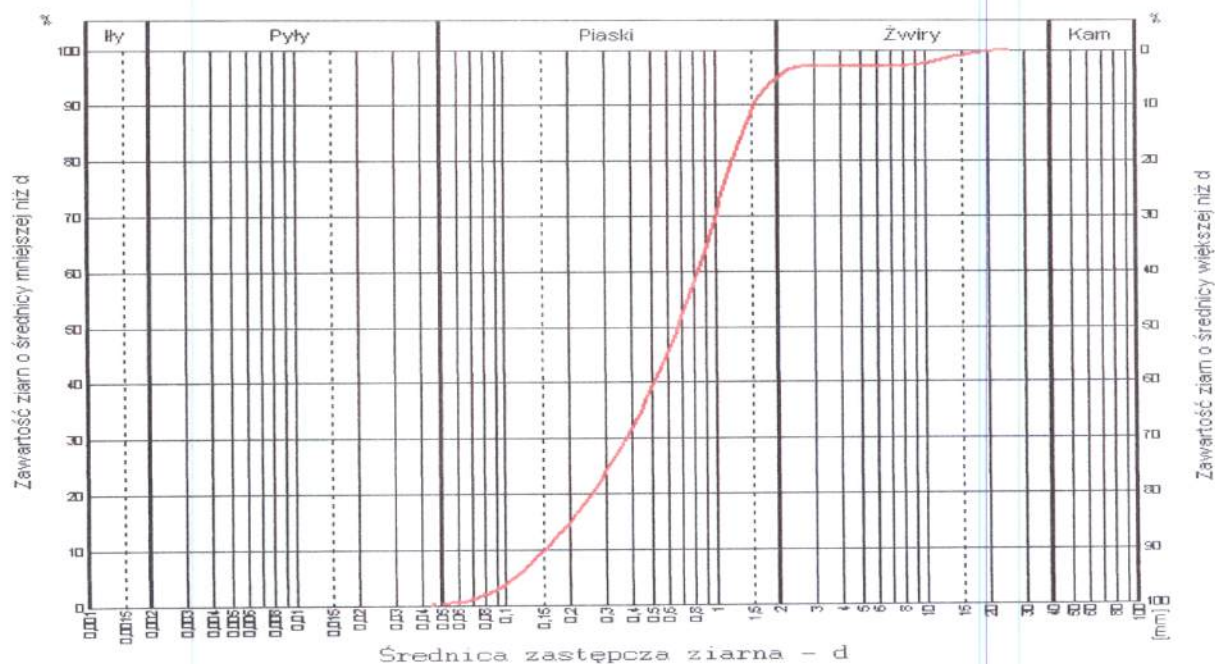
Temat: GDYNIA, ul. Piłsudskiego – analiza sitowa

Nr otworu: S-1

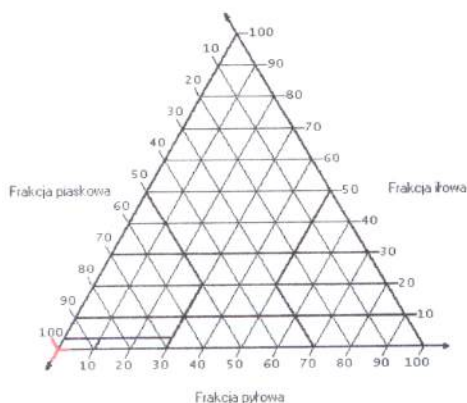
Nr próbki: 3

Głębokość: 10,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



Trojkat Fereta:



KLASYFIKACJA: piasek gruby

**FRAKCJE:**

Kamienista: 0  
Żwirowa: 4,94  
Piaszkowa: 94,86  
Pyłowa+Iłowa = 0,2

**WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:**

USBSC k10 : 0,00015756 [m/s]  
Seelheima k10 : 0,158243 [m/s]  
przy zawartości frakcji iłowej: 0%,  
pyłowej: 0,2%, żwirowej: 4,94

d10 : 0,153474 [mm]  
d60 : 0,830377 [mm]  
C: 1,104100  
U: 5,410553

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.3

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481

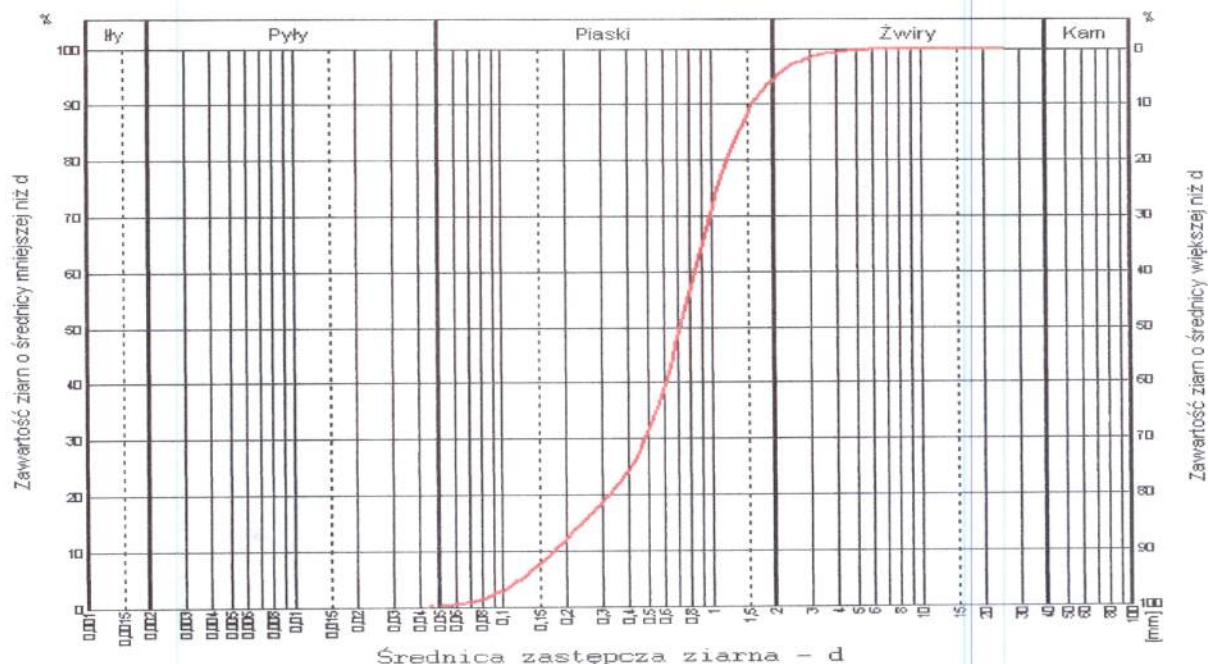


**fundament**®

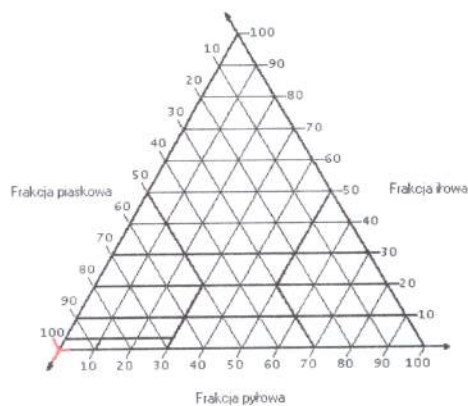
Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym  
P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40  
tel (58)344 95 80

Data: 29-10-2012  
 Temat: GDYNIA, ul. Piłsudskiego – analiza sitowa  
**Nr otworu: S-1**  
 Nr próbki: 4  
 Głębokość: 12,0 [m]

KRZYWA KUMULACYJNA:



Trojkat Fereta:



KLASYFIKACJA: piasek gruby

<b>FRAKCJE:</b> Kamienista: 0 Żwirowa: 5,45 Piaskowa: 94,36 Pyłowa+łłowa = 0,19	<b>WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI:</b> <b>USBSC k10 : 0,00027074 [m/s]</b> <b>Seelheima k10 : 0,00182459 [m/s]</b> przy zawartości frakcji ilowej: 0%, pyłowej: 0,190%, żwirowej: 5,45%	d10 : 0,175975 [mm] d60 : 0,837840 [mm] C: 1,577537 U: 4,761138
---	---	--

Badanie wykonała: mgr inż. Małgorzata Kot

Załącznik nr: 7.4

Badanie wykonano zgodnie z normą „Badania próbek gruntu” PN-88/B-04481



**fundament**

Badania wykonano w Laboratorium Geotechnicznym  
 P.U.P. „Fundament” Sp. z o.o.; 80-336 Gdańsk, ul. Czyżewskiego 40  
 tel (58)344 95 80