

# MIEJSKIE WODOCIĄGI I KANALIZACJA w Bydgoszczy - sp. z o.o.

ULICA TORUŃSKA 103 \* 85-817 BYDGOSZCZ \* SKRYTKA POCZTOWA 604

KONTO BANK PEKAO S.A. II O BYDGOSZCZ

Nr 73 1240 3493 1111 0000 4305 9142

REGON 090563842

NIP 554 030 92 41

Nr KRS: 0000051276 Sąd Rejonowy w Bydgoszczy

XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Wysokość kapitału zakładowego: 363 249 000,00 zł

ZARZĄD SPÓŁKI

Prezes Zarządu - mgr inż. Stanisław Drzewiecki

Członek Zarządu - mgr Ewa Szczepkowska

Członek Zarządu - mgr inż. Włodzimierz Smoczyński

TELEFON 52 586 06 00

FAX 52 586 05 93

52 586 05 83

adres e-mail: bok@mwik.bydgoszcz.pl

sekretariat@mwik.bydgoszcz.pl

adres WWW: http://www.mwik.bydgoszcz.pl

## Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej od ul. Oplawiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy.

miejsowość : Bydgoszcz  
województwo : Kujawsko-Pomorskie  
powiat : bydgoski  
gmina : Bydgoszcz  
zlewnia : Brdy

Inwestor i wykonawca opracowania:  
Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy Sp. z o.o.  
ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

Opracował zespół:

mgr Jerzy Fiutak

upr. nr: XII-070630

mgr Marzena Główna

upr. nr: XII-080101

mgr Marzena Główna

nr upr. MOSZ-05113

mgr inż. Michał Woźniakowski

upr. nr: XII-020/POM

mgr inż. Maciej Murszewski

upr. nr: XIII-088DOL

mgr inż. Maciej Murszewski

upr. nr: XIII-088DOL

mgr Wojciech Spochacz

upr. nr: XIII-088DOL

mgr Wojciech Spochacz

upr. nr: XIII-088DOL

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja  
w Bydgoszczy - spółka z o.o.  
Dział Głównego Geologa  
ul. Koronowska 96, 85-406 Bydgoszcz  
tel. 52 58-60-901

Bydgoszcz, październik 2020 r.

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp .....	3
2. Zakres wykonanych prac .....	3
2.1. <i>Prace terenowe</i> .....	3
2.2. <i>Prace laboratoryjne</i> .....	3
2.3. <i>Prace kameralne</i> .....	3
3. Lokalizacja terenu badań .....	4
4. Budowa geologiczna .....	4
4.1. <i>Morfologia i hydrografia</i> .....	4
4.2. <i>Ogólny zarys budowy geologicznej w rejonie badań</i> .....	4
4.3. <i>Warunki hydrogeologiczne</i> .....	4
5. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych .....	4
6. Opinia geotechniczna .....	5
7. Podsumowanie .....	6
8. Podstawa opracowania .....	7

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

### GRAFICZNE

1. Mapa z lokalizacją terenu badań w skali 1:10 000
2. Mapa dokumentacyjna terenu badań w skali 1:2000
3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
4. Przekrój geotechniczny
5. Krzywe uziarnienia
6. Karty sondowań dynamicznych
7. Tabela parametrów geotechnicznych

## 1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej od ul. Oplawiec – rejon posesji 247 w Bydgoszczy.

Wodociąg wykonany będzie z rur PE  $\varnothing 110$  mm, a jego głębokość posadowienia będzie wynosiła ok. 1,90 m p.p.t.

Kanalizacja sanitarna wykonana będzie z rur PVC  $\varnothing 200$  mm, a głębokość posadowienia będzie wynosiła maksymalnie ok. 2,5 m p.p.t.

Wykonawcą niniejszej dokumentacji na zlecenie własne są Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – Spółka z o. o., z siedzibą przy ul. Toruńskiej 103 w Bydgoszczy. Dokumentację opracował zespół Działu Głównego Geologa MWiK w składzie: mgr Marzena Boroń, mgr inż. Michał Woźniakowski, mgr inż. Maciej Murszewski, mgr Wojciech Spochacz pod kierunkiem mgr Jerzego Piutaka.

## 2. Zakres wykonanych prac

### 2.1. *Prace terenowe*

- W celu udokumentowania podłoża prace terenowe przeprowadzono w dniach 19.10.2020 r. oraz 22.10.2020 r.
- Wykonano 4 otwory geotechniczne do głębokości 4,5 m p.p.t. wiertnicą H16S ze świdrem ślimakowym o średnicy 90 mm.
- Wykonano 4 sondowania dynamiczne DPM – 3 do głębokości 4,5 m p.p.t. oraz 1 do głębokości 3,0 m p.p.t.
- W trakcie wiercenia wykonano opis litologiczny dla profilu oraz przy każdej zmianie litologii pobierano próbki do analiz granulometrycznych oraz do oceny makroskopowej i dalszych badań laboratoryjnych, łącznie pobrano 14 próbek.
- Otwory badawcze zlikwidowano urobkiem z zachowaniem naturalnego następstwa warstw.
- Jako podkład topograficzny do niniejszego opracowania wykorzystano fragment mapy numerycznej Bydgoszczy z zasobów MWiK w skali 1:10 000 i 1:2 000.

### 2.2. *Prace laboratoryjne*

W celu ustalenia rodzaju gruntu dla poszczególnych warstw wykonano analizy granulometryczne.

### 2.3. *Prace kameralne*

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną,
- mapę lokalizacyjną,
- profile otworów (4 szt.)
- przekrój geotechniczny
- wykresy uziarnienia (12 szt.)
- karty sondowań (4 szt.)
- tabelę parametrów geotechnicznych

### 3. Lokalizacja terenu badań

Teren badań położony jest w północno-zachodniej części Bydgoszczy, w dzielnicy Oplawiec. Lokalizacja terenu badań została pokazana na załączniku graficznym nr 1 w skali 1:10 000.

Otwory wykonano w linii projektowanych sieci w rejonie ulicy Oplawiec 247. Miejsca wykonania otworów pokazano na załączniku graficznym nr 2 w skali 1:500.

### 4. Budowa geologiczna

#### 4.1. Morfologia i hydrografia

Pod względem fizyczno-geograficznym dokumentowana część Bydgoszczy położona jest na środkowym tarasie Kotliny Toruńskiej, będącej częścią Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (315.3 wg. podziału J.Kondrackiego). Pod względem hydrograficznym obszar leży w zlewni Brdy znajdującej się w odległości około 200 m w kierunku południowo-wschodnim. Rzędna rzeki Brdy w tym rejonie to ok. 41,5 m n.p.m. i zależy od pracy elektrowni wodnej w Smukale. Teren jest generalnie płaski, deniwelacje nie przekraczają 1,6 m. Rzędne terenu badań odczytane z aktualnej mapy numerycznej Bydgoszczy wynoszą od ok. 55,26 do 56,81 m n.p.m.

#### 4.2. Ogólny zarys budowy geologicznej w rejonie badań

Budowę geologiczną rozpoznano do głębokości maksymalnej 4,5 m p.p.t.

Ze względu na zakres opracowania omówienie budowy geologicznej ograniczono do opisu najpłytszego podłoża.

**Holocen** zbudowany jest głównie z gleby o miąższości od 0,1 do 0,6 m p.p.t. Ponadto na omawianym terenie nie wyklucza się obecności utworów antropogenicznych w postaci nasypów w bezpośredniej bliskości istniejącej infrastruktury podziemnej oraz w obrębie terenu budowy domów jednorodzinnych.

**Plejstocen** wykształcony w postaci utworów piaszczysto-żwirowych fluwialnych. Utwory piaszczyste mają różną granulację – od piasków drobnych i średnich, po piaski grube i pospółki. Podczas prac terenowych w sąsiednich wykopach zaobserwowano obecność głazów narzutowych wydobytych podczas prac ziemnych.

Utwory plejstocenu nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania tj. do 4,5 m p.p.t.

#### 4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie prac terenowych woda gruntowa na dokumentowanym obszarze nie została rozpoznana do głębokości wiercenia tj. do 4,5 m p.p.t. Okres poprzedzający prace terenowe był wilgotny, a ilość opadów atmosferycznych wynosiła od 65 do 90 mm/mc.

### 5. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

W obrębie tego podłoża wydzielono 5 warstw geotechnicznych:

- warstwa I gleba,
- warstwa II, grunty sypkie wykształcone jako piaski średnie,
- warstwa III, grunty sypkie wykształcone jako pospółki,
- warstwa IV, grunty sypkie wykształcone jako piaski drobne,
- warstwa V, grunty sypkie wykształcone jako piaski grube,

Dokumentowany teren pokryty jest glebą **warstwy I**. Są to grunty powierzchniowe, niezalecane do wykorzystania jako grunty budowlane.

**Warstwa II** reprezentowana jest przez piaski średnie, które lokalnie w warstwach przypowierzchniowych zawierają domieszki żwiru i otoczków. Ze względu na różne wartości stopnia zagęszczenia wydzielono w obrębie tej warstwy podwarstwy IIA, IIB i IIC.



**Podwarstwa IIA** występuje w stanie średniozagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,64$ .

**Podwarstwa IIB** występuje w stanie zagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,77$ .

**Podwarstwa IIC** występuje w stanie bardzo zagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,87$ .

**Warstwa III** reprezentowana jest przez pospółki (lokalnie z domieszką żwiru) oraz pospółki gliniaste. Ze względu na różne wartości stopnia zagęszczenia wydzielono w obrębie tej warstwy podwarstwy IIIA, IIIB i IIIC.

**Podwarstwa IIIA** występuje w stanie średniozagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,49$ .

**Podwarstwa IIIB** występuje w stanie zagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,69$ .

**Podwarstwa IIIC** występuje w stanie bardzo zagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,89$ .

**Warstwa IV** reprezentowana jest przez piaski drobne. Ze względu na różne wartości stopnia zagęszczenia wydzielono w obrębie tej warstwy podwarstwy IVA i IVB.

**Podwarstwa IVA** występuje w stanie średniozagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,65$ .

**Podwarstwa IVB** występuje w stanie zagęszczonym i charakteryzuje się wartością  $I_{Dsr}=0,70$ .

**Warstwa V** – reprezentowana jest przez piaski grube znajdujące się w stanie bardzo zagęszczonym o wartości stopnia zagęszczenia  $I_{Dsr}=0,91$ . Ich obecność stwierdzono wyłącznie w obrębie otworu nr 2 na głębokości poniżej 4,1 m p.p.t.

Stopień zagęszczenia gruntów sypkich ustalono na podstawie sondowań dynamicznych (DPM) w pobliżu wykonanych otworów.

Budowę geologiczną przedstawiono na załączniku nr 4.

## 6. Opinia geotechniczna

W obrębie ulicy Oplawiec (w rejonie posesji 247) do głębokości rozpoznania stwierdza się proste warunki gruntowe.

Sieć wodociągowa układana będzie w obrębie pospółki podwarstwy IIIB (w rejonie otw. nr 1), pospółki gliniastej podwarstwy IIIC (okolice otw. nr 2) oraz piasków średnich (otw. nr 3 i 4).

Kanalizacja sanitarna układana będzie w obrębie piasków drobnych podwarstwy IVB (okolice otw. nr 1), pospółek gliniastych (okolice otw. nr 2), piasków średnich podwarstwy IIB (otw. nr 3) oraz piasków drobnych (otw. nr 4).

W trakcie prac terenowych woda gruntowa na dokumentowanym obszarze nie została rozpoznana do głębokości wiercenia tj. do 4,5 m p.p.t.

Parametry geotechniczne wyszczególnionych warstw przedstawione są w formie tabelarycznej na załączniku nr 7.

Planowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej zgodnie z § 4.3. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z dnia 25 kwietnia 2012 r., poz.463).

## 7. Podsumowanie

- Dokumentacja została wykonana na podstawie 4 otworów geotechnicznych wykonanych do głębokości 4,5 m p.p.t.
- Prace terenowe nie spowodowały negatywnego wpływu na środowisko gruntowo-wodne.
- Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości rozpoznania charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
- W trakcie prac terenowych woda gruntowa na dokumentowanym obszarze nie została rozpoznana do głębokości wiercenia tj. do 4,5 m p.p.t.
- Planowaną inwestycję zalicza się do I kategorii geotechnicznej.
- Pospółki warstwy III mogą zostać wykorzystane jako zasypka, podsypka i obsypka, zaleca się jednak usunięcie otoczków, tak aby umożliwić prawidłowe wykonanie zagęszczenia.
- W związku z punktowym rozpoznaniem podłoża nie można wykluczyć występowania nasypów w szczególności w rejonie istniejących instalacji podziemnych.
- Utwory podwarstw IIB, IIIB, IIIC oraz IVB charakteryzują się dobrymi parametrami geotechnicznymi i stanowią bezpieczne podłoże pod projektowaną inwestycję.
- Utwory warstwy II mogą być wykorzystane jako zasypka i obsypka, jednakże podczas wykonywania podsypki oraz zasyпки zaleca się dogęszczenie gruntu warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm.
- Wykonane badania geotechniczne mają charakter punktowy, nie można wykluczyć zmian warunków gruntowo-wodnych w inwestycji liniowej na etapie prowadzenia robót ziemnych.
- Przy układaniu przewodów sieci należy wykonać warstwę podsypki piaskowej o grubości min. 40 cm. Podsypkę należy zagęszczać warstwami po 20 cm.
- Obsypkę należy wykonać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury z jednoczesnym ich zagęszczeniem.
- Zasyпки wykopów należy wykonać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.
- Podsypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
- Zasyp zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ .
- Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu.
- Poprawność zagęszczenia powinna zostać zweryfikowana przez uprawnionego geotechnika lub geologa.
- Obliczenia statyczne prowadzić na podstawie parametrów przedstawionych w załączniku nr 7 w oparciu o warunki gruntowo-wodne przedstawione w kartach otworów (zał. nr 3.1 – 3.4) i na przekroju (zał. nr 4).

## 8. Podstawa opracowania

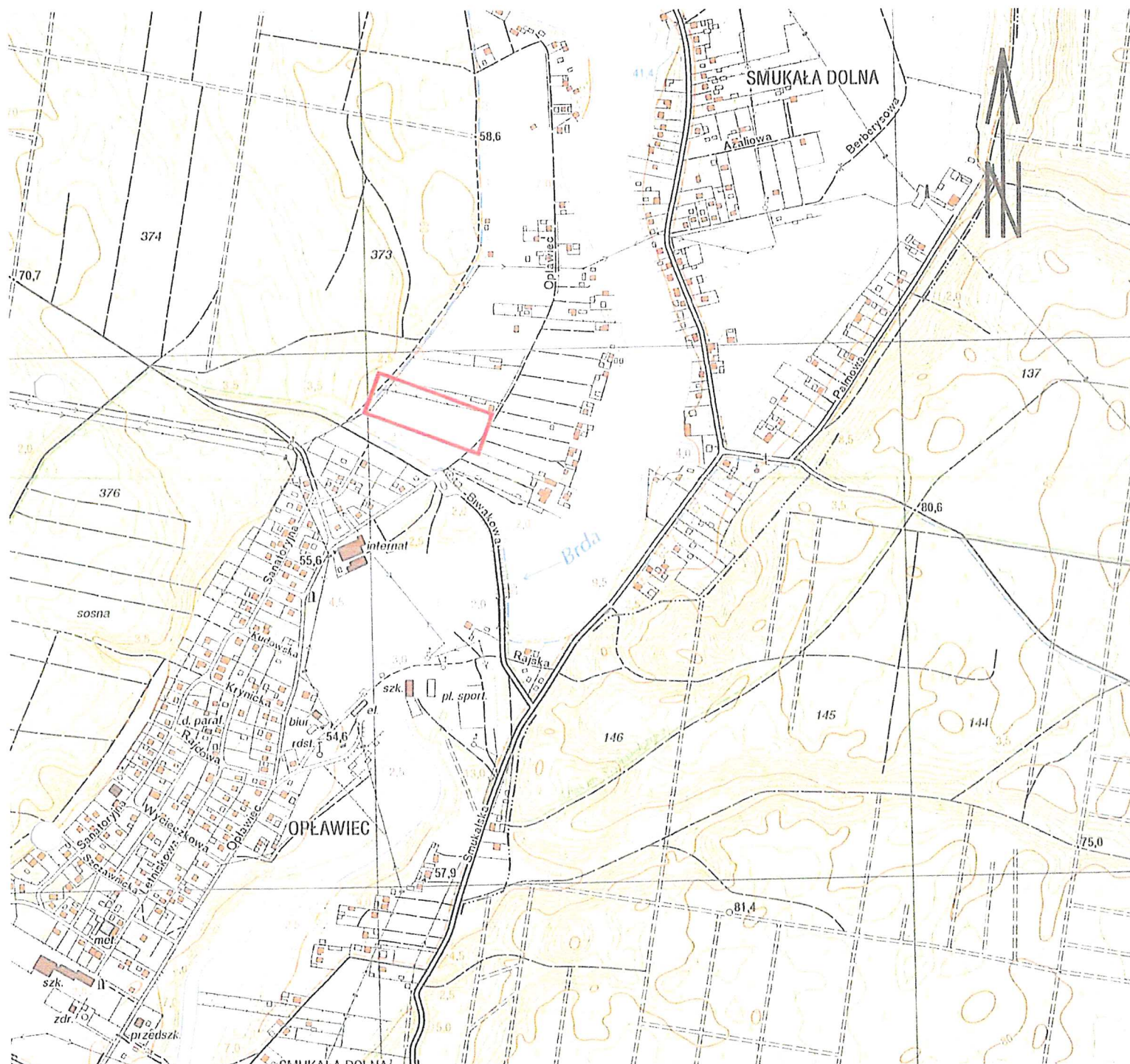
Akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 81, poz. 463),
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Normy:

- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe,
- PN-B-04481:1998 Grunty budowlane – Badanie próbek gruntu,
- PN-B-02481:1998 Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika roboty ziemne. Wymagania ogólne – badanie próbek gruntu,
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część I: Zasady ogólne.,
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

# Mapa z lokalizacją terenu badań skala 1 : 10 000



Objaśnienia:

— obszar badań geotechnicznych



Miejskie Wodociągi i Kanalizacja  
w Bydgoszczy sp. z o.o.  
ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz

**Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią  
geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej  
oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej  
od ul. Oplawiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy**

Autorzy:  
mgr Jerzy Fiutak  
mgr Marzena Boroń  
mgr inż. Michał Woźniakowski  
mgr inż. Maciej Murszewski  
mgr Wojciech Spochacz

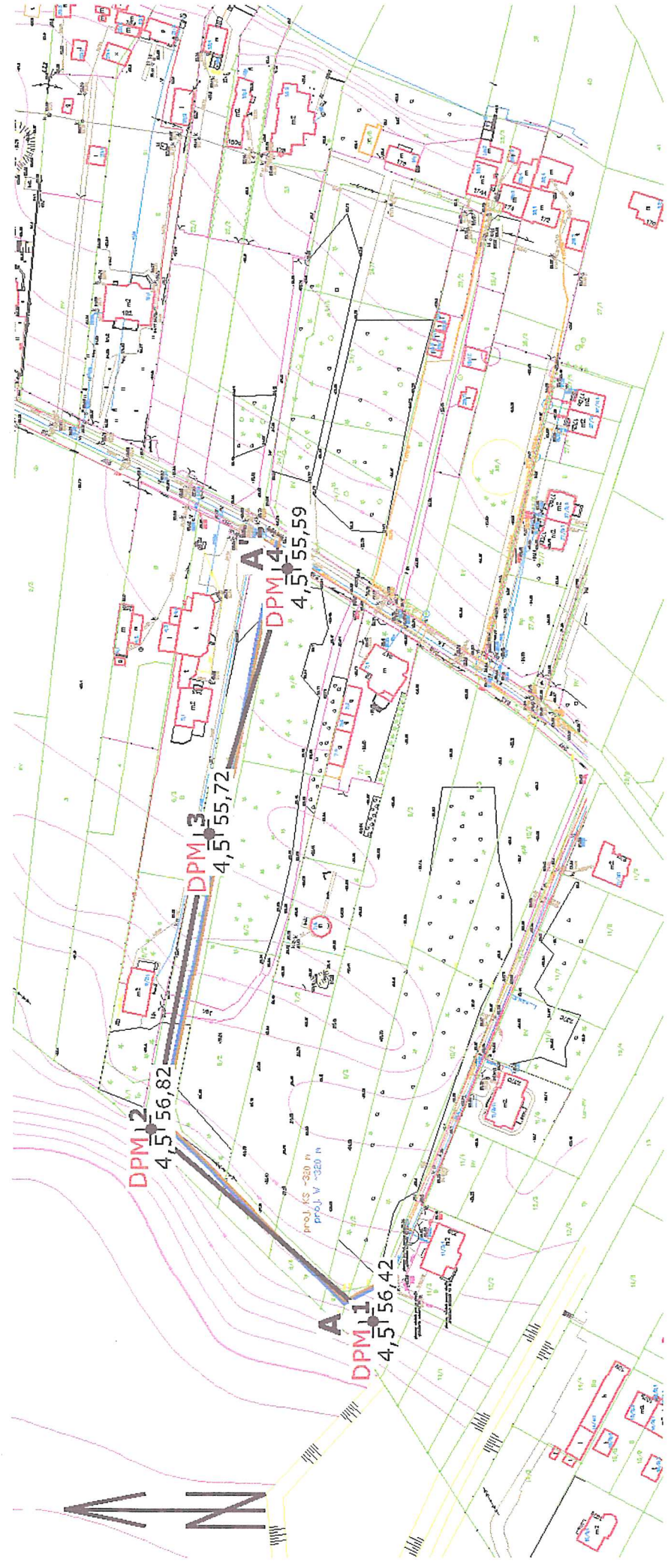
mięscowość: Bydgoszcz  
województwo: kujawsko-pomorskie  
gmina: m. Bydgoszcz  
zlewnia: Brdy  
data: październik 2020 r.

zal. nr:

1




# Mapa Dokumentacyjna terenu badań skala 1:2000



## Objaśnienia:

- DPM** — sondowanie DPM
- lokalizacja otworu geotechnicznego
- 56,42** — rzędna terenu [m n.p.m]
- 1** — nr otworu geotechnicznego
- 4,5** — głębokość otworu geotechnicznego [m]
- A-A'** — linia przekroju geotechnicznego

 <p>Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy sp. z o.o. ul. Toruńska 103, 85-817 Bydgoszcz</p>	<p><b>Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej od ul. Oplawiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy</b></p>	
<p>Autorzy: mgr Jerzy Fidek mgr Marzena Boron mgr inż. Michał Woźniakowski mgr inż. Maciej Muszewska mgr Wojciech Spodacz</p>	<p>mięscowość: Bydgoszcz województwo: kujawsko-pomorskie gmina: m. Bydgoszcz zlewnia: Brdy data: listopad 2020 r.</p>	<p>zał. nr: <b>2</b></p>

# Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej od ul. Opławiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy

Otwór nr : 1

Rzędna terenu: 56,42 m n.p.m.

Data wykonania otworu: 19.10.2020

Skala pionowa m p.p.t.	Profil litologiczny	Przelot m	Głębokość poboru prób gruntu	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	Głębokość zwierciadła wody gruntowej
0	Gb			Gleba	-	w	I	-	-	Nie stwierdzono obecności wody gruntowej
0,5		0,6								
1	Rs			Piasek średni	szg	w	IIA	0,53	-	
1,5		1,7								
2	Po	2,2		Pospółka	zg	w	IIIB	0,69	-	
2,5	Pd			Piasek drobny	zg	w	IVB	0,69	-	
3		3,0								
3,5										
4	Po			Pospółka	bzg	w	IIIC	-	-	
4,5		4,5								

Wykonawca: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy- Spółka z o.o.

Zał.nr : 3



# Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej od ul. Oplawiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy

Otwór nr : 2

Rzędna terenu: 56,82 m n.p.m.

Data wykonania otworu: 19.10.2020

Skala pionowa m p.p.t.	Profil litologiczny	Przelot m	Głębokość poboru prób gruntu	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	Głębokość zwierciadła wody gruntowej
0	Gb	0,1		Gleba	-	w	I	-	-	Nie stwierdzono obecności wody gruntowej
0,5	Ps+KQ			Piasek średni z otoczkami	szg	w	IIA	-	-	
1		1,2						0,45	-	
1,5										
2	Pog			Pospółka gliniasta	bzg	w	IIIC	0,89	-	
2,5										
3		3,3								
3,5	Ps			Piasek średni	bzg	w	IIC	0,88	-	
4		4,1								
4,5	Pr	4,5		Piasek gruby	bzg	w	V	0,91	-	

Wykonawca: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy- Spółka z o.o.

Zał.nr : 5

# Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodze dojazdowej od ul. Oplawiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy

Otwór nr : 3

Rzędna terenu: 55,72 m n.p.m.

Data wykonania otworu: 19.10.2020

Skala pionowa m p.p.t.	Profil litologiczny	Przelot m	Głębokość poboru prób gruntu	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	Głębokość zwierciadła wody gruntowej
0	Gb	0,2		Gleba	-	w	I	-	-	Nie stwierdzono obecności wody gruntowej
0,5	Po+Z			Pospółka z domieszką żwiru	szg	w	IIIA	-	-	
		0,8						0,49	-	
1					szg		IIA	0,59	-	
1,5										
2	Ps			Piasek średni		w				
2,5					zg		IIB	0,70	-	
3										
3,5		3,7								
4	Pd			Piasek drobny	szg	w	IVA	0,65	-	
4,5		4,5								

Wykonawca: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy- Spółka z o.o.

Zał.nr : 3



# Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną dla potrzeb budowy sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej w drodzejazdowej od ul. Opławiec (rejon posesji 247) w Bydgoszczy

Otwór nr : 4

Rzędna terenu: 55,59 m n.p.m.

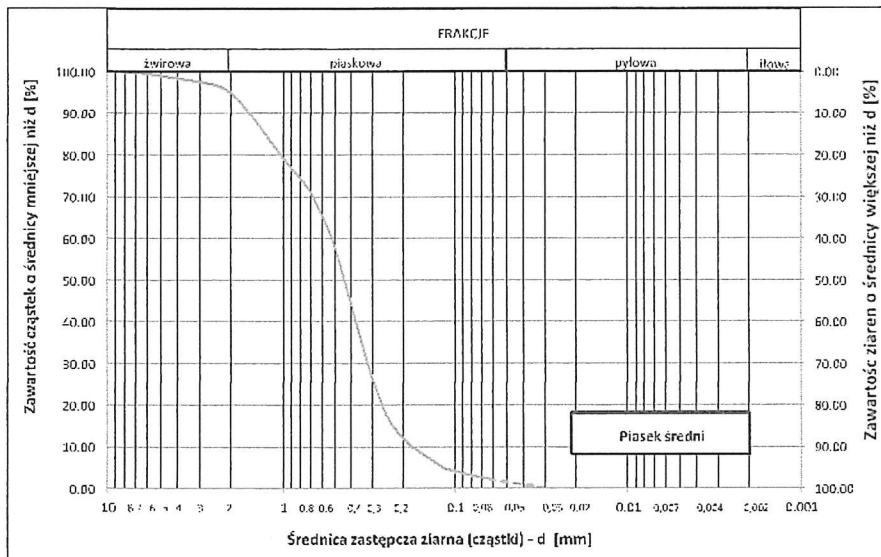
Data wykonania otworu: 19.10.2020

Skala pionowa m p.p.t.	Profil litologiczny	Przelot m	Głębokość poboru prób gruntu	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Wilgotność	Warstwa geotechniczna	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	Głębokość zwierciadła wody gruntowej
0	Gb	0,2		Gleba	-	w	I	-	-	Nie stwierdzono obecności wody gruntowej
0,5	Ps+Ż	0,6		Piasek średni z domieszką żwiru	szg			-	-	
1	Ps			Piasek średni	szg	w	IIA	0,51	-	
1,5		1,7								
2										
2,5										
3	Pd			Piasek drobny	zg	w	IVB	0,72	-	
3,5										
4										
4,5		4,5								

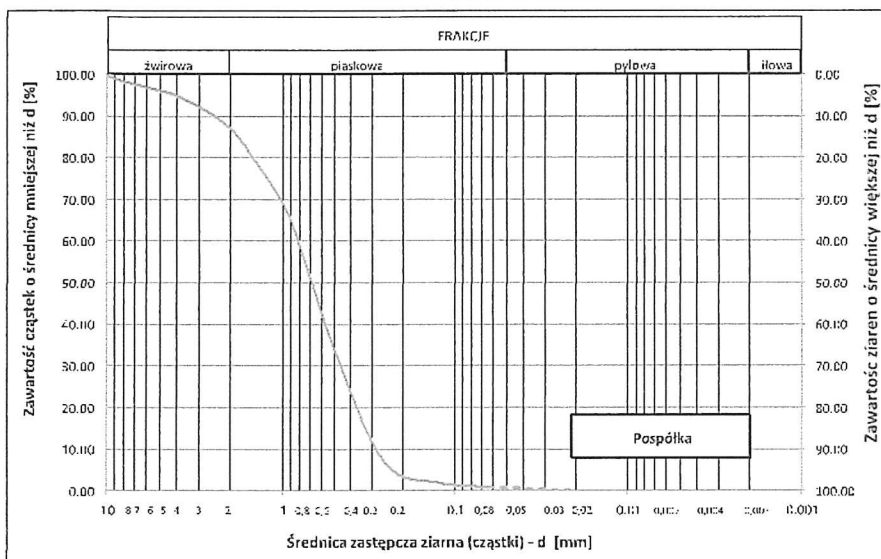
Wykonawca: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy- Spółka z o.o.

Zał.nr : 3

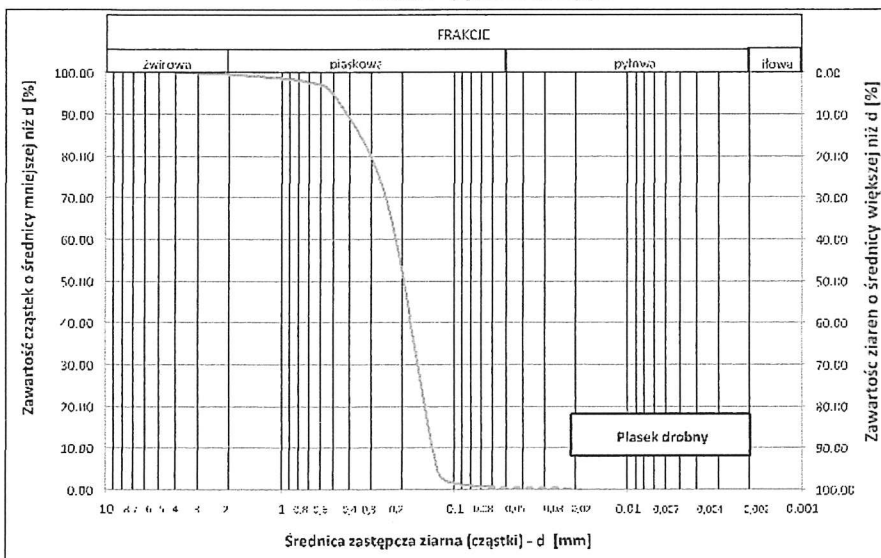
otwór nr 1 - głębokość 1,2 m p.p.t.



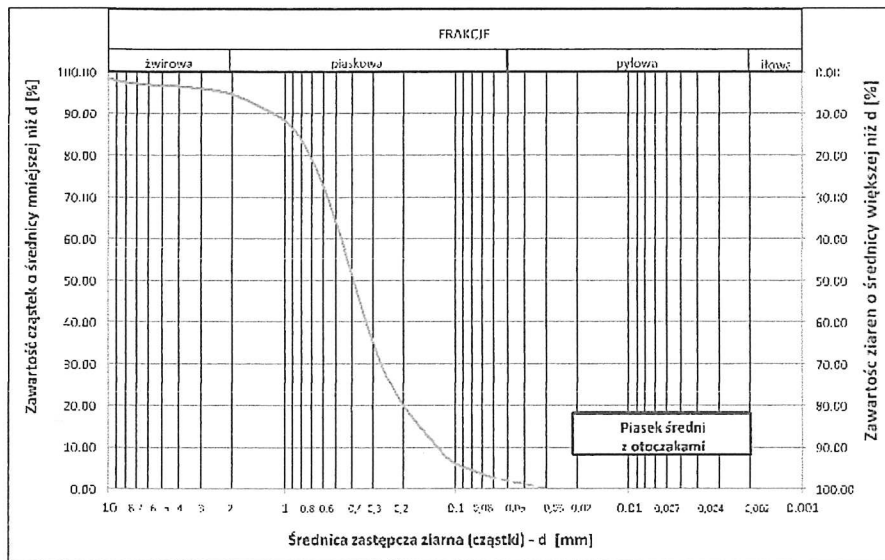
otwór nr 1 - głębokość 1,8 m p.p.t.



otwór nr 1 - głębokość 2,5 m p.p.t.



otwór nr 2 - głębokość 0,8 m p.p.t.



współczynnik filtracji

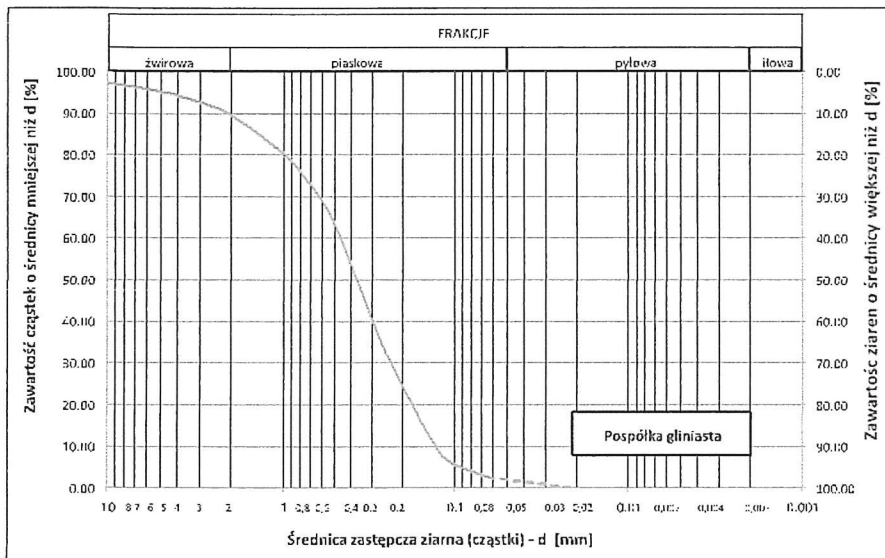
wg wzoru Hazena  
 $k = 13,5 \text{ m/d}$   
 $k = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru USBSC  
 $k = 7,7 \text{ m/d}$   
 $k = 8,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

wg wzoru Seelheima  
 $k = 49,4 \text{ m/d}$   
 $k = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wskaźnik  
 różnoziarnistości  
 gruntu  
 $C_u = 3,54$

otwór nr 2 - głębokość 2,0 m p.p.t.



współczynnik filtracji

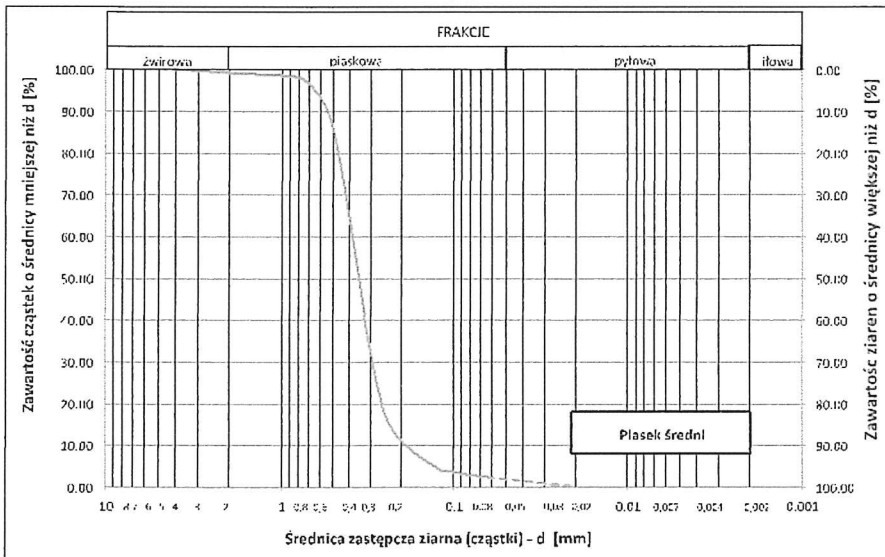
wg wzoru Hazena  
 $k = 13,5 \text{ m/d}$   
 $k = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru USBSC  
 $k = 6,0 \text{ m/d}$   
 $k = 7,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

wg wzoru Seelheima  
 $k = 42,2 \text{ m/d}$   
 $k = 4,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wskaźnik  
 różnoziarnistości  
 gruntu  
 $C_u = 3,54$

otwór nr 2 - głębokość 3,8 m p.p.t.



współczynnik filtracji

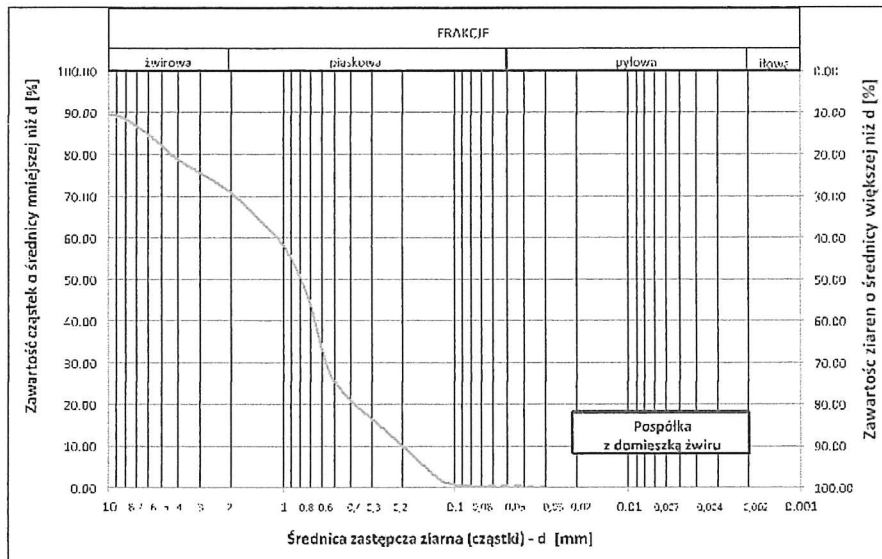
wg wzoru Hazena  
 $k = 28,9 \text{ m/d}$   
 $k = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru USBSC  
 $k = 12,8 \text{ m/d}$   
 $k = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru Seelheima  
 $k = 37,8 \text{ m/d}$   
 $k = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wskaźnik  
 różnoziarnistości  
 gruntu  
 $C_u = 2,00$

otwór nr 3 - głębokość 0,6 m p.p.t.



współczynnik filtracji

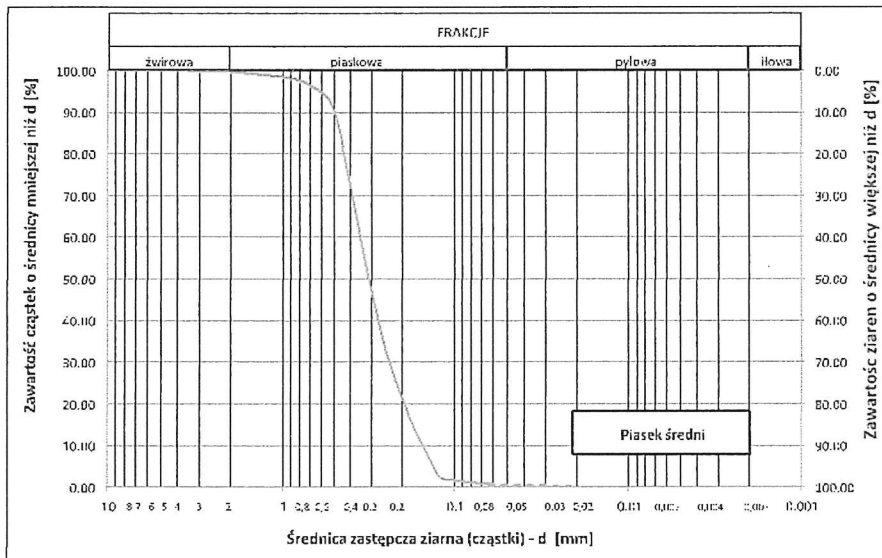
wg wzoru Hazena  
 $k = 16,0 \text{ m/d}$   
 $k = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru USBSC  
 $k = 33,6 \text{ m/d}$   
 $k = 3,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru Seelheima  
 $k = 187,7 \text{ m/d}$   
 $k = 2,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

wskaznik różnoziarnistości gruntu  
 $C_u = 5.75$

otwór nr 3 - głębokość 1,2 m p.p.t.



współczynnik filtracji

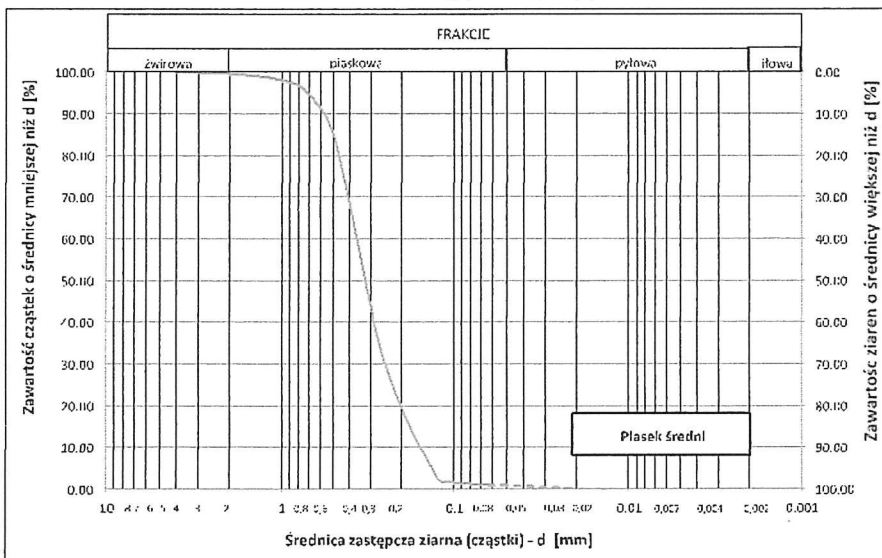
wg wzoru Hazena  
 $k = 18,0 \text{ m/d}$   
 $k = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru USBSC  
 $k = 6,8 \text{ m/d}$   
 $k = 7,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

wg wzoru Seelheima  
 $k = 29,6 \text{ m/d}$   
 $k = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wskaznik różnoziarnistości gruntu  
 $C_u = 2,33$

otwór nr 3 - głębokość 2,6 m p.p.t.



współczynnik filtracji

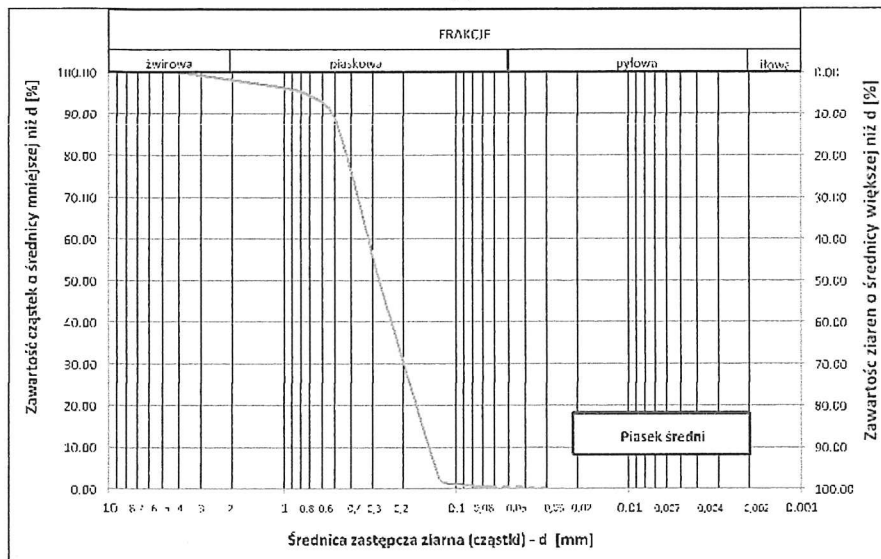
wg wzoru Hazena  
 $k = 18,0 \text{ m/d}$   
 $k = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wg wzoru USBSC  
 $k = 7,7 \text{ m/d}$   
 $k = 8,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

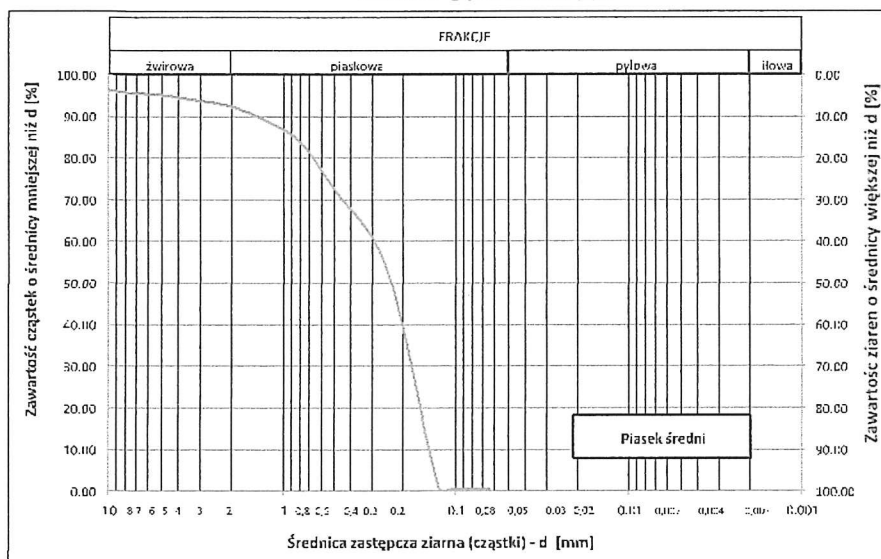
wg wzoru Seelheima  
 $k = 31,6 \text{ m/d}$   
 $k = 3,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

wskaznik różnoziarnistości gruntu  
 $C_u = 2,40$

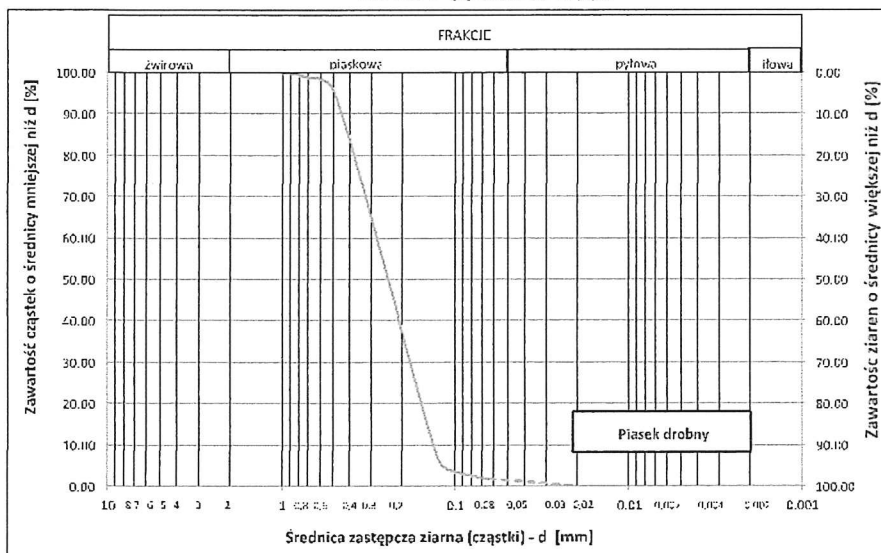
otwór nr 4 - głębokość 1,0 m p.p.t.



otwór nr 4 - głębokość 2,0 m p.p.t.



otwór nr 4 - głębokość 3,0 m p.p.t.





# KARTA SONDOWANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ ŚREDNIĄ (SD-30)

Wykonawca

mgr inż. Michał Woźniakowski, mgr Wojciech Spochacz

Bydgoszcz, dnia 22.10.2020

Nr tematu

ul. Oplawiec 247

Miejsce

Nr zamówienia

16/2020

ul. Oplawiec 247, Bydgoszcz

Zleceniodawca

Wysokość n.p.m. Współrzędne GPS (BL) - położenie

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy -Spółka z o.o.

56,42 m

Numer sondowania

1

Typ sondy

Oznaczenie sondy

Data sondowania

Dodatkowy opis dla sondowania

Sonda średnia DPM

2127/2019

22-10-2020

W pobliżu otworu nr 1

Wykonano zgodnie z normą PN-B-04452

gl. [m]	Profil litolog.	Poz.Głębokość wody[m] p.p.t.	Ilość uderzeń 10 20 30 40 50	Tab.odczytów St.z. N10	gl.[m]	St.z. I <sub>D</sub>	Wykres stopnia zagęszczenia I <sub>D</sub>	W.z. I <sub>S</sub>	I <sub>D</sub> śr. dla warstw	I <sub>S</sub> śr.
0,1		0,000,00			0,1					
0,2					0,2					
0,3	Gb				0,3					
0,4					0,4					
0,5					0,5					
0,6					0,6					
0,7					0,7	0,38				
0,8					0,8	0,31				
0,9					0,9	0,48				
1,0		1 m			1,0	0,51				
1,1					1,1	0,57				
1,2	P <sub>s</sub>				1,2	0,59			0,53	0,95
1,3					1,3	0,59				
1,4					1,4	0,59				
1,5					1,5	0,59				
1,6					1,6	0,62				
1,7					1,7	0,62				
1,8					1,8	0,67				
1,9					1,9	0,67				
2,0	P <sub>o</sub>	2 m			2,0	0,71			0,69	0,98
2,1					2,1	0,71				
2,2					2,2	0,72				
2,3					2,3	0,71				
2,4					2,4	0,68				
2,5					2,5	0,62				
2,6	P <sub>d</sub>				2,6	0,62			0,69	0,98
2,7					2,7	0,67				
2,8					2,8	0,76				
2,9		3 m			2,9	0,74				
3,0					3,0	0,71				
3,1					3,1					
3,2					3,2					
3,3					3,3					
3,4					3,4					
3,5					3,5					
3,6					3,6					
3,7					3,7					
3,8	P <sub>o</sub>	4 m			3,8					
3,9					3,9					
4,0					4,0					
4,1					4,1					
4,2					4,2					
4,3					4,3					
4,4					4,4					
4,5					4,5					
4,6					4,6					
4,7					4,7					
4,8					4,8					
4,9		5 m			4,9					
5,0					5,0					
5,1					5,1					
5,2					5,2					
5,3					5,3					
5,4					5,4					
5,5					5,5					
5,6					5,6					
5,7					5,7					
5,8					5,8					
5,9		6 m			5,9					
6,0					6,0					



# KARTA SONDOWANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ ŚREDNIĄ (SD-30)

Wykonawca

mgr inż. Michał Woźniakowski, mgr Wojciech Spochacz

Bydgoszcz, dnia 22.10.2020

Nr tematu

ul. Opławiec 247

Miejsce

Nr zamówienia

16/2020

ul. Opławiec 247, Bydgoszcz

Zlecienniodawca

Wysokość n.p.m. Współrzędne GPS (BL) - położenie

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy -Spółka z o.o.

56,82 m

Numer sondowania

2

Typ sondy

Oznaczenie sondy

Data sondowania

Dodatkowy opis dla sondowania

Sonda średnia DPM

2127/2019

22-10-2020

W pobliżu otworu nr 2

Wykonano zgodnie z normą PN-B-04452

gl. [m]	Profil litolog.	Poz. wody [m] p.p.t.	Ilość uderzeń	Tab. odczytów	St. z. I <sub>D</sub>	Wykres stopnia zagęszczenia I <sub>D</sub>	W. z. I <sub>S</sub>	I <sub>D</sub> śr. dla warstw	I <sub>S</sub> śr.
			10 20 30 40 50	N10 gl. [m]					
0,1	Gb	0,000,00			0,1				
0,2					0,2	0,48			
0,3					0,3	0,48			
0,4					0,4	0,48			
0,5					0,5	0,38			
0,6					0,6	0,38			
0,7	P <sub>s</sub> +KO				0,7	0,31			
0,8					0,8	0,38			
0,9					0,9	0,48			
1,0					1,0	0,51			
1,1					1,1	0,57			
1,2					1,2	0,57			
1,3					1,3	0,82			
1,4					1,4	0,84			
1,5					1,5	0,86			
1,6					1,6	0,79			
1,7					1,7	0,81			
1,8					1,8	0,86			
1,9					1,9	0,91			
2,0					2,0	0,89			
2,1					2,1	0,96			
2,2					2,2	0,99			
2,3					2,3	0,99			
2,4	P <sub>og</sub>				2,4	0,86			
2,5					2,5	0,79			
2,6					2,6	0,79			
2,7					2,7	0,87			
2,8					2,8	0,84			
2,9					2,9	0,94			
3,0					3,0	1,01			
3,1					3,1	0,93			
3,2					3,2	0,93			
3,3					3,3	0,89			
3,4					3,4	0,85			
3,5					3,5	0,87			
3,6					3,6	0,87			
3,7	P <sub>s</sub>				3,7	0,88			
3,8					3,8	0,87			
3,9					3,9	0,88			
4,0					4,0	0,89			
4,1					4,1	0,89			
4,2					4,2	0,90			
4,3	P <sub>r</sub>				4,3	0,90			
4,4					4,4	0,91			
4,5					4,5	0,92			
4,6					4,6				
4,7					4,7				
4,8					4,8				
4,9					4,9				
5,0					5,0				
5,1					5,1				
5,2					5,2				
5,3					5,3				
5,4					5,4				
5,5					5,5				
5,6					5,6				
5,7					5,7				
5,8					5,8				
5,9					5,9				
6,0					6,0				



# KARTA SONDOWANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ ŚREDNIĄ (SD-30)

Wykonawca

mgr inż. Michał Woźniakowski, mgr Wojciech Spochacz

Bydgoszcz, dnia 22.10.2020

Nr tematu

ul. Opławiec 247

Miejsce

Nr zamówienia

16/2020

ul. Opławiec 247, Bydgoszcz

Zlecienniodawca

Wysokość n.p.m. Współrzędne GPS (BL) - położenie

55,72 m

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy -Spółka z o.o.

Numer sondowania

3

Typ sondy

Oznaczenie sondy

Data sondowania

Dodatkowy opis dla sondowania















Sonda średnia DPM

2127/2019

22-10-2020

W pobliżu otworu nr 3

Wykonano zgodnie z normą PN-B-04452

gl. [m]	Profil litolog.	Poz.Głębokość wody[m] p.p.t.	Ilość uderzeń					Tab.odczytów	St.z.	Wykres stopnia zagęszczenia	W.z.	I <sub>D</sub> śr.	I <sub>S</sub> śr.											
			10	20	30	40	50	N10	gl.[m]	I <sub>D</sub>	I <sub>D</sub>	dla warstw												
0,1	Gb	0,000,00							0,1	0,48	0,33	bardzo zagęszczony	0,93	0,49										
0,2									0,2						0,94									
0,3	P <sub>o</sub> +Ż																			0,3	0,51	0,67	0,94	0,94
0,4																				0,4	0,93			
0,5																				0,5	0,93			
0,6																				0,6	0,94			
0,7	P <sub>s</sub>	1 m							0,7	0,48	0,80	0,96	0,59											
0,8									0,8	0,96														
0,9									0,9	0,96														
1,0									1,0	0,96														
1,1									1,1	0,96														
1,2									1,2	0,96														
1,3	2 m								1,3	0,59	0,67	0,97	0,96											
1,4									1,4	0,97														
1,5									1,5	0,97														
1,6									1,6	0,97														
1,7									1,7	0,97														
1,8									1,8	0,97														
1,9	P <sub>s</sub>	3 m							1,9	0,62	0,80	0,98	0,70											
2,0									2,0	0,98														
2,1									2,1	0,98														
2,2									2,2	0,98														
2,3									2,3	0,98														
2,4									2,4	0,98														
2,5	4 m								2,5	0,64	0,80	0,98	0,98											
2,6									2,6	0,98														
2,7									2,7	0,98														
2,8									2,8	0,98														
2,9									2,9	0,98														
3,0									3,0	0,98														
3,1	P <sub>s</sub>	5 m							3,1	0,74	0,80	0,99	0,65											
3,2									3,2	0,99														
3,3									3,3	0,99														
3,4									3,4	0,99														
3,5									3,5	0,99														
3,6									3,6	0,99														
3,7	P <sub>d</sub>	6 m							3,7	0,66	0,80	0,97	0,97											
3,8									3,8	0,97														
3,9									3,9	0,97														
4,0									4,0	0,97														
4,1									4,1	0,97														
4,2									4,2	0,97														
4,3									4,3	0,67	0,80	0,97												
4,4									4,4	0,97														
4,5									4,5	0,97														
4,6									4,6	0,97														
4,7									4,7	0,97														
4,8									4,8	0,97														
4,9									4,9	0,67	0,80	0,97												
5,0									5,0	0,97														
5,1									5,1	0,97														
5,2									5,2	0,97														
5,3									5,3	0,97														
5,4									5,4	0,97														
5,5									5,5	0,67	0,80	0,97												
5,6									5,6	0,97														
5,7									5,7	0,97														
5,8									5,8	0,97														
5,9									5,9	0,97														
6,0									6,0	0,97														



# KARTA SONDOWANIA SONDĄ DYNAMICZNĄ ŚREDNIĄ (SD-30)

Wykonawca

mgr inż. Michał Woźniakowski, mgr Wojciech Spochacz

Bydgoszcz, dnia 22.10.2020

Nr tematu

ul. Opławiec 247

Miejsce

Nr zamówienia

16/2020

ul. Opławiec 247, Bydgoszcz

Zleceniodawca

Wysokość n.p.m. Współrzędne GPS (BL) - położenie

Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy -Spółka z o.o.

55,59 m

Numer sondowania

4

Typ sondy

Oznaczenie sondy

Data sondowania

Dodatkowy opis dla sondowania

Sonda średnia DPM

2127/2019

22-10-2020

W pobliżu otworu nr 4

Wykonano zgodnie z normą PN-B-04452

gl. [m]	Profil litolog.	Poz.Głębokość wody[m] p.p.t.	Ilość uderzeń					Tab.odczytów St.z. N10	gl.[m]	St.z. I <sub>D</sub>	Wykres stopnia zagęszczenia I <sub>D</sub>	W.z. I <sub>S</sub>	I <sub>D</sub> śr. dla warstw	I <sub>S</sub> śr.
0,1	Gb	0,000,00							0,1		0,33	0,80		
0,2								0,2		bardzo zagęszczony				
0,3	P <sub>s</sub> +Ż							0,3			średnio zagęszczony			
0,4								0,4						
0,5	P <sub>s</sub>							0,5						
0,6								0,6						
0,7								0,7	0,57			0,95		
0,8								0,8	0,57			0,95		
0,9								0,9	0,57			0,95		
1,0								1,0	0,51			0,94		
1,1	P <sub>s</sub>							1,1	0,51			0,94		
1,2								1,2	0,48			0,93	0,51	0,94
1,3								1,3	0,51			0,94		
1,4								1,4	0,48			0,93		
1,5								1,5	0,48			0,93		
1,6								1,6	0,48			0,93		
1,7	P <sub>s</sub>							1,7	0,48			0,93		
1,8								1,8	0,31			0,90		
1,9								1,9	0,59			0,96		
2,0								2,0	0,74			0,99		
2,1								2,1	0,79			1,00		
2,2								2,2	0,79			1,00		
2,3	P <sub>d</sub>							2,3	0,85			1,01		
2,4								2,4	0,77			0,99		
2,5								2,5	0,74			0,99		
2,6								2,6	0,74			0,99		
2,7								2,7	0,77			0,99		
2,8								2,8	0,76			0,99		
2,9	P <sub>d</sub>							2,9	0,77			0,99		
3,0								3,0	0,76			0,99		
3,1								3,1	0,68			0,97	0,72	0,98
3,2								3,2	0,68			0,97		
3,3								3,3	0,69			0,98		
3,4								3,4	0,68			0,97		
3,5	P <sub>d</sub>							3,5	0,69			0,98		
3,6								3,6	0,72			0,98		
3,7								3,7	0,72			0,98		
3,8								3,8	0,73			0,98		
3,9								3,9	0,74			0,99		
4,0								4,0	0,75			0,99		
4,1	P <sub>d</sub>							4,1	0,75			0,99		
4,2								4,2	0,73			0,98		
4,3								4,3	0,75			0,99		
4,4								4,4	0,75			0,99		
4,5								4,5	0,75			0,99		
4,6								4,6						
4,7	P <sub>d</sub>							4,7						
4,8								4,8						
4,9								4,9						
5,0								5,0						
5,1								5,1						
5,2								5,2						
5,3	P <sub>d</sub>							5,3						
5,4								5,4						
5,5								5,5						
5,6								5,6						
5,7								5,7						
5,8								5,8						
5,9	P <sub>d</sub>							5,9						
6,0								6,0						