

Investor: Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o.  
ul. Literacka 20  
05 – 220 Zielonka

Tytuł opracowania: **Geotechniczne warunki posadowienia  
do projektu budowy sieci wodociągowej  
w ulicy Pogodnej w Zielonce**

STAROSTWO  
POWIATOWE W WOŁOMINIE  
Wydział Budownictwa  
05-200 Wołomin, ul. Prądyńskiego 3  
tel. 787-42-01 w 106 107 110 114

Załącznik do decyzji (postanowienia)  
nr 1010p/2015 z dnia 23.09.2015  
znak W.A.B. 6410.22.23.2015

Zawartość opracowania:

1. *Opinia geotechniczna*
2. *Projekt geotechniczny*
3. *Dokumentacja badań podłoża gruntowego*

---

Data wykonania:

październik 2014 r.

Opracowali:

**mgr inż. Ireneusz Koźbial**  
*uprawnienia geologiczne  
nr V-1478 oraz VII-1133*

*mgr inż. Ireneusz Koźbial*  
*uprawnienia w specjalności  
geologia inżynierska nr VII-1133  
hydrogeologia nr V-1478*

**mgr Agnieszka Koc**

*Koc Agnieszka*

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**do projektu budowy sieci wodociągowej w ulicy Pogodnej**  
**w Zielonce**

a) W podłożu projektowanej sieci wodociągowej, pod powierzchniową warstwą nasypów niekontrolowanych (warstwa I), zalegają piaski średnie (warstwa II) w stanie średnio zagęszczonym. W ich obrębie, w przedziale głębokości 0,9 – 1,6 metra pod powierzchnią terenu, występuje warstwa glin pylastych (warstwa III) w stanie twardoplastycznym.

Osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym są to grunty nośne nadające się do posadowienia bezpośredniego. Nasypy niekontrolowane są gruntami nienośnymi i należy je usunąć z podłoża projektowanej sieci i zastąpić zagęszczonym gruntem piaszczystym.

b) W trakcie wykonywania badań, woda gruntowa występowała na głębokości 2,7 – 2,8 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 87,2 m n.p.m.), czyli poniżej poziomu projektowanej inwestycji. Poziom zwierciadła wody gruntowej ulega okresowym wahaniom.

c) W przypadku przemieszczania mas ziemnych i wykorzystywania ich jako podbudowy projektowanych obiektów należy uwzględnić, że piaski średnie są gruntami dość dobrze zagęszczającymi się i mogą być wykorzystane jako zasypka nad przewodem sieci wodociągowej. Zasypka w ulicy powinna być wykonana i zagęszczona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.). Zasypkę piaszczystą należy zagęszczać warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) zasypki powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod nawierzchnią drogową.

d) W przypadku wykonywania wykopu powyżej 1,5 metra głębokości, należy przewidzieć umocnienie jego ścian obudową zabezpieczającą przed przemieszczeniem mas ziemnych.

e) W podłożu panują proste warunki geotechniczne. Warstwy gruntów jednorodnie genetycznie i litologicznie układają się poziomo, przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Projektowany obiekt można zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

f) Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

październik 2014 r.

opracował:

mgr inż. Ireneusz Koźbiał  
uprawnienia w specjalności  
geologia inżynierska nr VII-1133  
hydrogeologia nr V-1478

STAROSTWO  
POWIATOWE W WOŁOMINI  
Wydział Budownictwa  
05-200 Wołomin, ul. Prądzińskiego :  
tel 717.19.11 w.105 107 110 11

## PROJEKT GEOTECHNICZNY dla sieci wodociągowej w ulicy Pogodnej w Zielonce

### 1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe projektowanej sieci wodociągowej stanowią piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym. W ich obrębie, w przedziale głębokości 0,9 – 1,6 metra pod powierzchnią terenu, występuje warstwa glin pylastych w stanie twardoplastycznym.

Osady piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym są to grunty nośne nadające się do posadowienia bezpośredniego.

Na obszarze inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji sieci, pod następującymi warunkami:

– przewody sieci wodociągowej zostaną prawidłowo i szczelnie połączone wzajemnie ze sobą, zgodnie z zaleceniami producenta;

– zasypka nad przewodami zostanie wykonana z gruntu piaszczystego, prawidłowo zagęszczonego warstwami o miąższości nie przekraczającej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia (Is) zasypki powinien wynosić od 0,97 do 1,00 w zależności od głębokości układania pod powierzchnią drogową;

– z podłoża instalacji zostaną usunięte grunty nienośne typu nasypy niekontrolowane;

– przewody zostaną ułożone na podbudowie z zagęszczonego piasku lub piasku stabilizowanego cementem.

### 2. Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się na podstawie tabeli parametrów charakterystycznych, załączonej na końcu części opisowej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Do obliczeń wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 wartości charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynniki materiałowe  $\gamma_m$ , a w przypadku wykonywania obliczeń zgodnie z Eurokodem 7 według podejścia obliczeniowego DA2\* przez współczynniki częściowe  $\gamma_M$ .

### 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych wykonywanych zgodnie z normą PN-81/B-03020 przyjmuje się następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- Dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  równy 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

W przypadku stosowania Eurokodu 7 podejścia obliczeniowego DA2\* do obliczeń wykorzystuje się parametry charakterystyczne pomnożone przez współczynnik częściowy  $\gamma_M$  równy 1,0, a opór obliczeniowy  $R_d$  gruntu uzyskuje się poprzez podzielenie wartości charakterystycznej oporu  $R_k$  przez współczynnik częściowy  $\gamma_R=1,4$ .

#### 4. Określenie oddziaływań gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy rurociągu są:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej,
- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem,
- parcie gruntu na ściany wykopu.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu na przewody sieci wodociągowej zostały uwzględnione przez producenta i mogą być pominięte w obliczeniach. Obciążenia od parcia wody gruntowej (wypór) są zrównoważone przez nadkład zasyпки gruntowej nad rurami. Przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem dotyczą zasyпки gruntowej nad przewodami. Przemieszczenia te są minimalizowane poprzez staranne, warstwowe zagęszczenie zasyпки. Parcie gruntu na ściany wykopu będzie uwzględnione przez zabezpieczenie jego ścian obudową lub nadanie ścinom wykopu odpowiedniego nachylenia.

#### 5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według przekroju geotechnicznego (rys. nr 2) umieszczonego w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

#### 6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Ponieważ obciążenia dodatkowe wynikające z budowy rurociągu nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu, nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

#### 7. Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym:

- rodzaj podłoża gruntowego;
  - piaski średnie, średnio zagęszczone,  $I_D=0,43 - 0,45$ ;
  - gliny pylaste, twardeplastyczne,  $I_L=0,20$ .
- poziom wody gruntowej:
  - 2,7 – 2,8 metra pod powierzchnią terenu (rzędna 87,2 m n.p.m.).

– zgodnie z założeniami przewody sieci wodociągowej ułożone zostaną na głębokości około 1,5 – 1,8 metra pod powierzchnią terenu.

#### **8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych**

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych;
- kontrola materiału oraz zagęszczenia zasyпки i obsypki przewodów sieci wodociągowej.

#### **9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Lustro wody gruntowej aktualnie układa się poniżej poziomu posadowienia sieci wodociągowej. Ulega ono sezonowym wahaniom i okresowo może się znajdować w poziomie posadowienia. Wszystkie obiekty projektowanej sieci są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukiwania gruntu przez wodę z nieuszczelnego przewodu. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem.

#### **10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu i obiektów sąsiadujących**

W terenie zabudowanym, jeśli odległość obiektu sąsiedniego od krawędzi wykopu jest mniejsza od  $3h_w$  ( $h_w$  oznacza głębokość wykopu) należy przeanalizować potencjalne zagrożenia. Ocena zagrożeń obejmuje wpływ wykopu na stateczność obiektów sąsiednich. W odniesieniu do projektowanej inwestycji zagrożenia wynikają głównie z faktu, że trasa przewodów podziemnych przebiega w podłożu ulicy. Projekt inwestycji powinien określać warunki realizacji wykopów i rodzaje przewidywanych zabezpieczeń. W przypadku stwierdzenia zagrożeń dla budynków, projekt wykopu powinien określać, na których budynkach sąsiadujących powinny zostać założone repery, umożliwiające geodezyjne monitorowanie ewentualnych przemieszczeń. W przypadku pojawienia się nadmiernych przemieszczeń kierownictwo budowy musi podjąć natychmiastowe środki zaradcze.

Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) oraz normą Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne.

październik 2014 r.  
opracował:

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o.  
ul. Literacka 20  
05 – 220 Zielonka

Tytuł opracowania: **Dokumentacja badań podłoża gruntowego  
do projektu budowy sieci wodociągowej  
w ulicy Pogodnej w Zielonce**

STAROSTWO  
POWIATOWE W WOŁOMIN  
Wydział Budownictwa  
05-200 Wołomin, ul. Prączyńskiego  
tel 787-42-01 w. (nr 107 110 1)

Zawartość opracowania:

1. Opis techniczny
2. Plan sytuacyjny – skala 1:500 – rys. nr 1
3. Przekrój geotechniczny – rys. nr 2
4. Profile otworów badawczych – rys. nr 3
5. Wykresy uziarnienia gruntów sypkich – rys. nr 4

---

Data wykonania:

październik 2014 r.

Opracowali:

**mgr inż. Ireneusz Koźbial**  
uprawnienia geologiczne  
nr V-1478 oraz VII-1133

mgr inż. Ireneusz Koźbial  
uprawnienia w specjalności:  
geologia inżynierska nr VII-113,  
hydrogeologia nr V-1478

**mgr Agnieszka Koc**

*Agnieszka Koc*



## 1. Podstawa i cel badań

Niniejsze opracowanie zawiera omówienie wyników badań terenowych, których celem było określenie warunków geotechnicznych i wydanie opinii geotechnicznej do projektu budowy sieci wodociągowej w ul. Pogodnej w Zielonce. Inwestorem jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o., ul. Literacka 20, 05 – 220 Zielonka.

Podstawą do sporządzenia opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).

## 2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr ew. 25, stanowiącej ulicę Pogodną w Zielonce. Badania wykonywane były na wysokości działek nr ew. 23 i 24/2. Pod względem geomorfologicznym teren ten położony jest na obszarze Równiny Wołomińskiej. Rzędne powierzchni terenu w rejonie badań wynoszą około 89,9 – 90,0 m n.p.m. Lokalizację badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

## 3. Charakterystyka zamierzonej inwestycji

Ze wstępnych informacji uzyskanych od Inwestora wynika, że projektowana jest budowa sieci wodociągowej. Zgodnie z założeniami projektowymi wykonana ona będzie z rur PE, posadowionych na głębokości około 1,5 – 1,8 metra pod powierzchnią terenu.

## 4. Zakres wykonanych prac

Zakres prac geotechnicznych ustalono z Inwestorem. Ich celem było określenie rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu, miąższości poszczególnych warstw oraz głębokości stabilizowania się zwierciadła wody gruntowej. W ramach prac wykonano 2 małosrednicowe otwory badawcze do głębokości 3,0 metrów pod powierzchnią terenu oraz przeprowadzono sondowanie dynamiczne sondą średnią DPM, celem określenia stopnia zagęszczenia gruntów piaszczystych.

Badania wykonano pod nadzorem geologicznym autora opracowania w październiku 2014 r. Miejsca wykonanych badań zlokalizowano w dowiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej. Rzędne punktów badawczych ustalono niwelatorem w odniesieniu do rzędnych punktów charakterystycznych podanych na mapie. Miejsca wykonanych badań przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (rys. nr 1).



## 5. Charakterystyka warunków geotechnicznych

### 5.1. Warstwy gruntowe

Ocenę geotechnicznych warunków posadowienia sieci wodociągowej oraz obiektów towarzyszących wykonano dzieląc grunty występujące w podłożu na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan, w jakim się znajdują. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – nasypy niekontrolowane (Nn) zbudowane z humusu, piasku próchnicznego, piasku średniego oraz drobnego gruzu.

Warstwa II – piaski średnie (Ps), średnio zagęszczone,  $I_D=0,43 - 0,45$ .

Warstwa III – gliny pylaste ( $G\pi$ ), twardoplastyczne,  $I_L=0,20$ .

### 5.2. Opis warunków geotechnicznych

Powierzchniowo, do głębokości 0,5 – 0,9 metra pod powierzchnią terenu występują nasypy niekontrolowane (warstwa I) zbudowane z humusu, piasku próchnicznego, piasku średniego oraz drobnego gruzu. Poniżej stwierdzono piaski średnie (warstwa II) pochodzenia rzeczno-ekologicznego w stanie średnio zagęszczonym. W ich obrębie, w przedziale głębokości 0,9 – 1,6 metra pod powierzchnią terenu, zalega warstwa zastoiskowych glin pylastych (warstwa III) w stanie twardoplastycznym. Pod glinami występują osady piaszczyste co najmniej do głębokości objętej rozpoznaniem, tj. 3,0 metrów pod powierzchnią terenu.

### 5.3. Wartości wyprowadzone danych geotechnicznych

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntu ustalono w oparciu o cechę wiodącą, którą dla gruntów niespoistych jest stopień zagęszczenia  $I_D$ , zaś dla gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L$ . Stopień zagęszczenia wyprowadzono na podstawie wyników sondowania dynamicznego DPM (30 kg). Wartości charakterystyczne parametrów gruntowych ustalono na podstawie wzorów korelacyjnych w oparciu o sondowania oraz literaturę: PN-81/B-03020, „Zarys geotechniki” Z. Wiłun. W tabeli załączonej na końcu części opisowej przedstawione są wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla warstw gruntowych występujących w podłożu. Wykonując obliczenia według normy PN-81/B-03020, w celu otrzymania wartości obliczeniowych należy wartości charakterystyczne pomnożyć przez współczynnik materiałowy 0,9 lub 1,1 (przyjmuje się współczynnik mniej korzystny). Wykonując obliczenia według Eurokodu 7, według podejścia obliczeniowego DA2\*, wykorzystuje się wartości charakterystyczne parametrów pomnożone przez współczynnik częściowy 1,0.

#### 5.4. Warunki hydrogeologiczne

Zwierciadło wody gruntowej podczas badań stabilizowało się na głębokości 2,7 – 2,8 metra pod powierzchnią terenu (rzędna ca. 87,2 m n.p.m.).

Średnie wartości współczynników filtracji warstw wodonośnych, ustalone na podstawie badania w rurce Kamińskiego oraz określone wzorem empirycznym na podstawie analizy granulometrycznej próbek gruntu pobranych podczas wierceń badawczych (wzór USBS):

$$k_{10} = 0,0036 \times d_{20}^{2,3},$$

gdzie:

$k_{10}$  – współczynnik filtracji [m/s],

$d_{20}$  – średnica miarodajna [mm],

wynoszą odpowiednio:

Numer otworu	Głębokość [m]	Rodzaj gruntu	Współczynniki filtracji (rurka Kamińskiego) $k$ [m/d]	Współczynniki filtracji (na podstawie krzywej uziarnienia) $k$ [m/d]
1	2,0	Ps	21,2	9,6
2	2,0	Ps	18,7	11,7

#### 6. Bibliografia

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.)
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- Eurokod 7 – PN-EN 1997-2:2007 – Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe – maj 2002
- Z. Wiłun – “Zarys geotechniki”

## Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych dla warstw gruntowych występujących w podłożu terenu inwestycyjnego

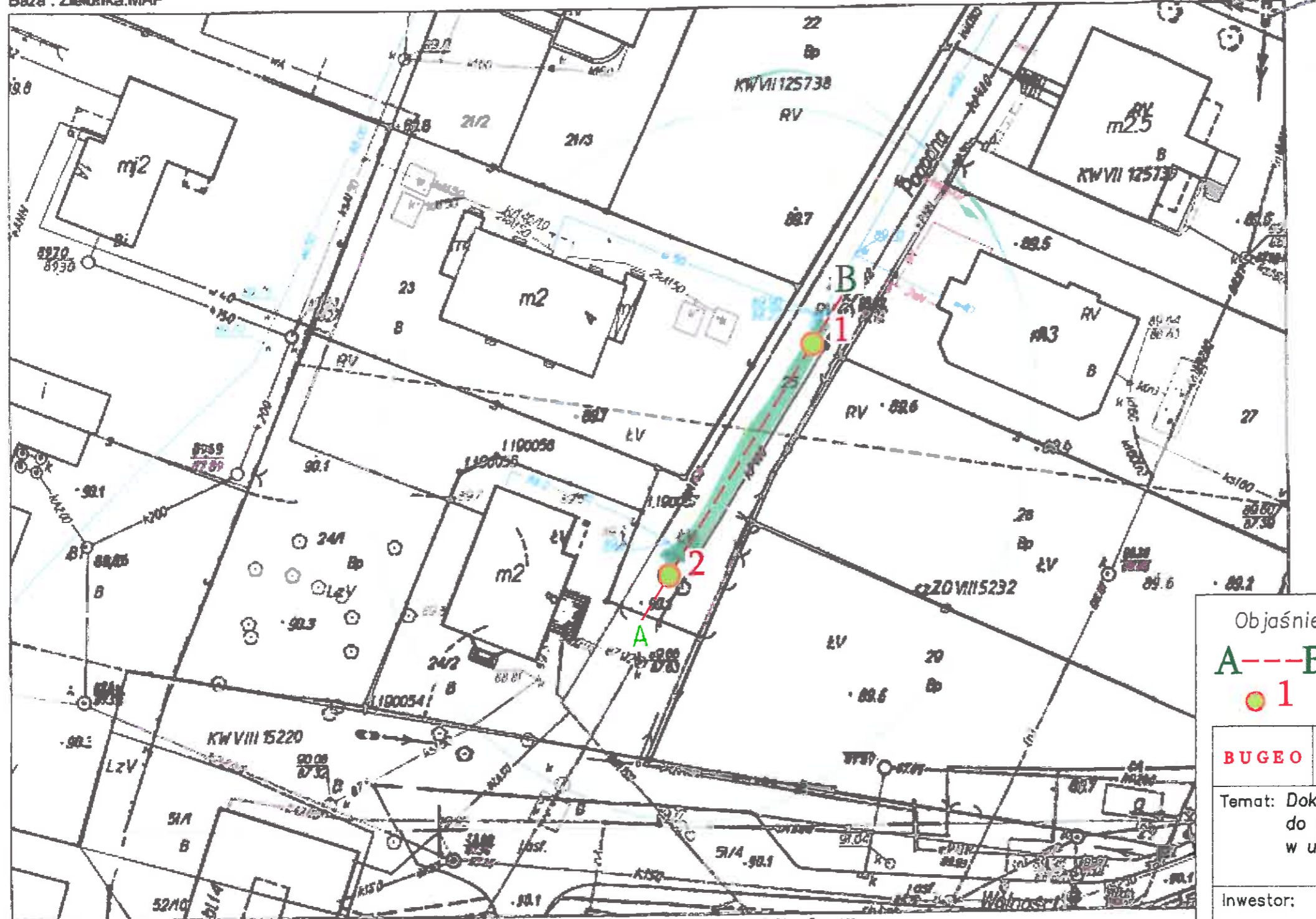
Temat: Budowa sieci wodociągowej w ulicy Pogodnej w Zielonce.

Objaśnienia geologiczne		Parametry geotechniczne warstw – wartości charakterystyczne										Uwagi	
		Warstwa	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu		Ciężar objęściowy gruntu	Spójność (kohezja)	Kąt tarcia wewnętrzznego	Moduł odkształcenia ogólnego	Edometryczny moduł ścisłości		Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpywy
Zespół					I <sub>b</sub>	I <sub>L</sub>	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	c [kPa]	$\phi'$ , $\phi_u$ [°]	E <sub>o</sub> [MPa]	E <sub>oed</sub> [MPa]	$\tau_u$ [kPa]	
I	I	nasypy niekontrolowane	Nn	grunty powierzchniowe o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych, do usunięcia z podłoża projektowanego obiektu									
II	II	piaski średnie	Ps	0,43-0,45	-		16,7 18,1 19,6	-	31,9	45	58	-	mało wilgotne wilgotne mokre
III	III	gliny pylaste	Gπ	-	0,20		20,6	27	17,0	23	24	-	twardo-plastyczne

$\phi'$  – efektywny kąt tarcia wewnętrzznego dla gruntów niespoistych

$\phi_u$  – całkowity kąt tarcia wewnętrzznego dla gruntów spoistych

STAROSTWO  
 POWIATOWE W WOŁOMINIE  
 Wydział Budownictwa  
 05-200 Wolomin, ul. Pradzińskiego 3  
 18 797 13 61 00 FAX 107 110 114



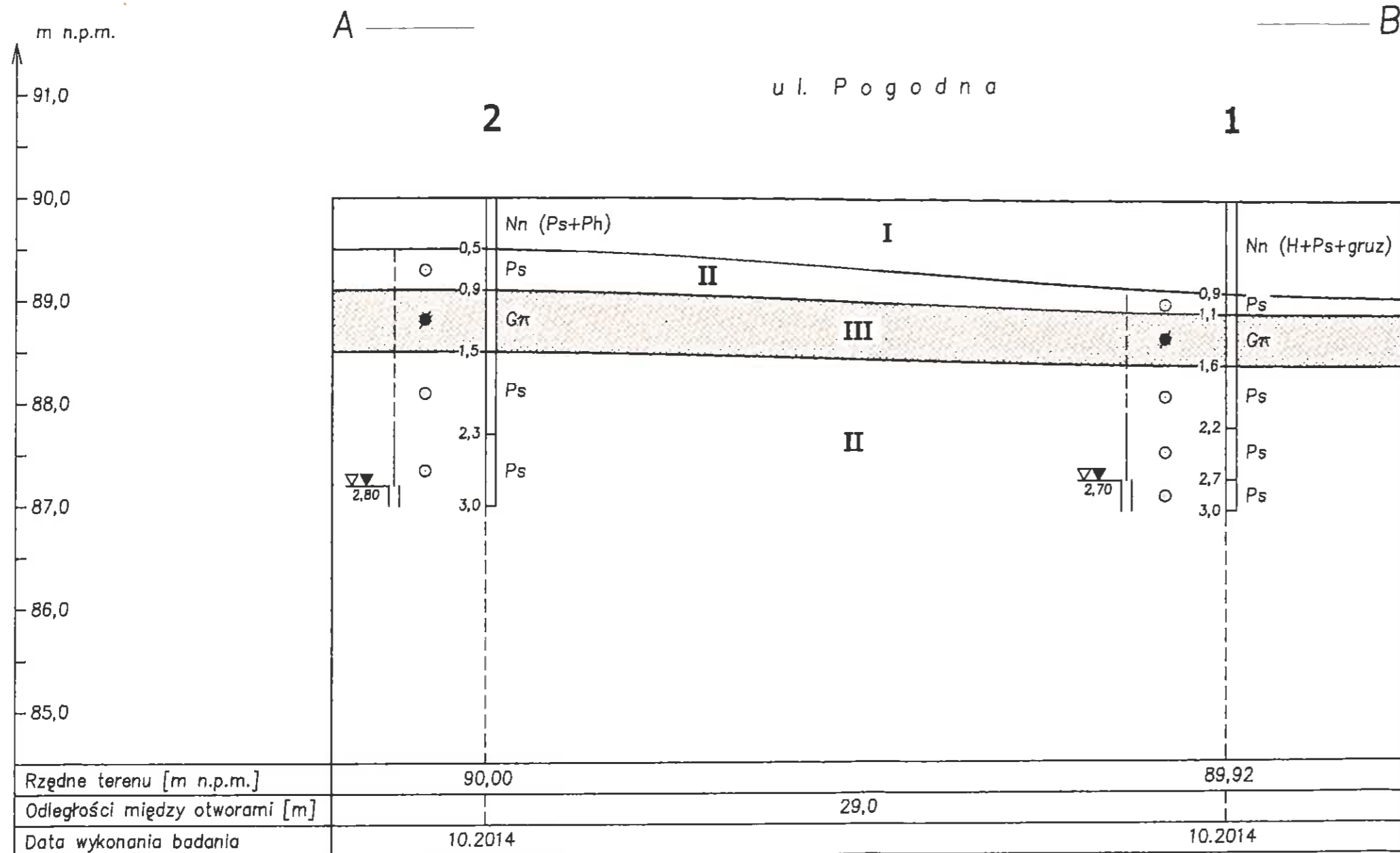
STAROSTWO  
POWIATOWE W WOŁOMINIE  
Wydział Budownictwa  
05-200 Wołomin, ul. Prądzińskiego 3  
tel. 787.43.01 w. 106, 107, 110, 114

Objaśnienia:

- A---B - linia przekroju geotechnicznego
- 1 - miejsce wykonanego wiercenia geotechnicznego

<b>BUGEO</b>	Biuro Geologiczne "BUGEO" 05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16 tel. 22 7818513, kom. 501784861	Rys. nr: 1
Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci wodociągowej w ulicy Pogodnej w Zielonce		Skala: 1:500
Inwestor:	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Zielonce ul. Literacka 20, 05-220 Zielonka	Data: 10.2014
Adres inwestycji:	Zielonka, ul. Pogodna	
Nazwa rys:	Plan sytuacyjny	
Opracował:	mgr inż. I. Koźbiał <i>I. Koźbiał</i> mgr A. Koc <i>A. Koc</i>	

mgr inż. I. Koźbiał  
uprawnienia w specjalności  
geologiczno-ingenierskiej nr VII-1133  
hydrogeologia nr V-1478



### Objaśnienia geotechniczne do profili i przekroju

Rodzaj gruntu:

- I** - nasypy niekontrolowane (Nn) zbudowane z humusu, piasku próchnicznego, piasku średniego oraz drobnego gruzu
- II** - piaski średnie (Ps), średnio zagęszczone,  $ID=0,43-0,45$
- III** - gliny pylaste ( $G\pi$ ), twardoplastyczne,  $IL=0,20$

Stan gruntu niespoistego:

- - średnio zagęszczony

Stan gruntu spoistego:

- - twardoplastyczny

Obserwacje wody gruntowej:

- ▽▽ - swobodne zwierciadło wody

Wilgotność gruntu:

- | - mało wilgotny
- | - wilgotny
- | - mokry

<b>BUGEO</b>	Biuro Geologiczne "BUGEO" 05-220 Zielonka, ul. Poniatowskiego 16 tel. 22 7818513, kom. 501784861	Rys. nr: <b>2</b>
Temat: Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowy sieci wodociągowej w ul. Pogodnej w Zielonce		Skala: 1: $\frac{50}{200}$
Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o. 05-220 Zielonka, ul. Literacka 20		Data: 10.2014
Adres inwestycji: Zielonka, ul. Pogodna		
Nazwa rys: Przekrój geotechniczny A-B		
Opracowali: mgr inż. I. Koźbiał <i>I. Koźbiał</i> mgr A. Kac <i>A. Kac</i>		

mgr inż. Ireneusz Koźbiał  
uprawnienia w specjalności  
geologia inżynierska nr VII-1133  
hydrogeologia nr V-1478

<b>BUGEO</b>	skala pionowa	Rzędna terenu: 89,92 m n.p.m. Miejsce wykonania: Zielonka, ul. Pogodna Data wykonania: 13.10.2014	Otwór nr <b>1</b>
	1:50		

**Obiekt: Sieć wodociągowa w ulicy Pogodnej w Zielonce**

skala pionowa	Wyniki sondowania	Observacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
						Nasyp niekontrolowany (Nn) (humus+piasek średni+drobny gruz)
1			○	0,9		Piasek średni (Ps), żółty
			●	1,1		Gлина pylasta (Gπ), brązowo-szara, 2/2
				1,6		
2			○			Piasek średni (Ps), szary
			○	2,2		Piasek średni (Ps), żółty
			○	2,7		Piasek średni (Ps), żółty
3		▽ 2,70	○	3,0		Piasek średni (Ps), żółty
4						

STAROSTWO  
POWIATOWE W WOLĘMINI  
Wydział Budownictwa  
05-200 Wolęmin, ul. Prądyska  
tel. 247 42 01 106 107 110

Wyniki sondowania	Rzędna terenu: 90,00 m n.p.m. Miejsce wykonania: Zielonka, ul. Pogodna Data wykonania: 13.10.2014	Otwór nr <b>2</b>
DPM - 30kg		
2 6 10 14 18 22 26 30 34		

skala pionowa	Wyniki sondowania	Observacje wody i wilgotność gruntu	Stan gruntu	Głębokość m p.p.t.	Profil geologiczny	Opis gruntu
						Nasyp niekontrolowany (Nn) (piasek średni+piasek próchniczny)
			○	0,5		Piasek średni (Ps), żółty
1			●	0,9		Gлина pylasta (Gπ), brązowo-szara, 1/2
				1,5		
2	N10=8,4 ID=0,43		○			Piasek średni (Ps), szary
			○	2,3		Piasek średni (Ps), szary
3	N10=9,3 ID=0,45	▽ 2,80	○	3,0		Piasek średni (Ps), szary
4						

opracował

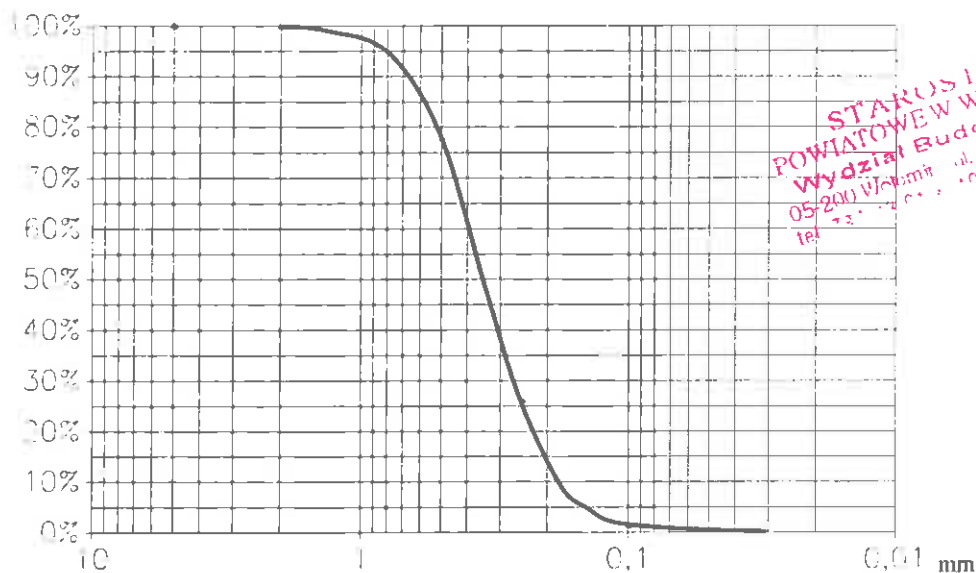
Łoc Agnieszka



## WYKRESY UZIARNIENIA GRUNTÓW SYPKICH

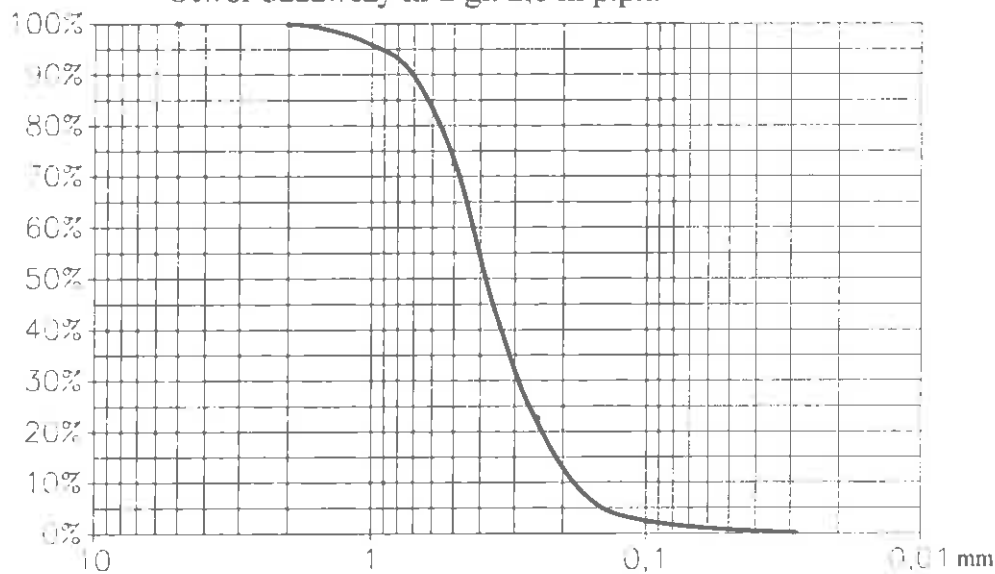
Temat: Sieć wodociągowa w ul. Pogodnej w Zielonce

Otwór badawczy nr 1 gł. 2,0 m p.p.t.



Rodzaj gruntu: piasek średni

Otwór badawczy nr 2 gł. 2,0 m p.p.t.



Rodzaj gruntu: piasek średni

Opracował: I.Koźbiał