

**PT Geolog Piotr Tomaszewski,**  
**ul. G. Narutowicza 19, 62-060 Stęszew**

<b>Treść opracowania:</b>	<b>Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z Opinią geotechniczną dla określenia warunków gruntowo-wodnych</b> <i>Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Zawiszy Czarnego w Lesznie</i>		
<b>Zlecniodawca:</b>	<b>Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.</b> <b>ul. Lipowa 76A, 64-100 Leszno</b>		
<b>Lokalizacja:</b>	<b>Ulica: Zawiszy Czarnego</b> <b>Miejscowość: Leszno</b> <b>Powiat: leszczyński</b> <b>Województwo: wielkopolskie</b>		
<b>Opracował:</b>	Imię i nazwisko	Data	Podpis
	mgr Piotr Tomaszewski upr. geol. VII-1633	14.03.2020 r.	
	mgr Anna Popiela	14.03.2020 r.	

17/GT/20

Stęszew, marzec 2020 r.

# Spis treści

1.	Wstęp.....	2
1.1.	Przedmiot i cel opracowania .....	2
1.2.	Podstawa formalno-prawna .....	2
1.3.	Podstawa merytoryczna.....	2
2.	Zestawienie wykonanych prac i metod badawczych .....	3
3.	Teren badań .....	4
3.1.	Lokalizacja .....	4
3.2.	Geomorfologia .....	4
4.	Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego .....	4
4.1.	Budowa geologiczna.....	4
4.2.	Warunki hydrogeologiczne.....	5
5.	Warunki geotechniczne .....	5
6.	Zalecenia .....	7
7.	Uwagi końcowe .....	7
8.	OPINIA GEOTECHNICZNA .....	8

## Załączniki:

- 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 2. Objasnienia znaków i symboli
- 3<sub>1-2</sub>. Przekroje geotechniczne
- 4<sub>1-4</sub>. Karty otworów geotechnicznych
- 5. Karta sondowania dynamicznego DPL
- 6. Tabela parametrów geotechnicznych
- 7. Wyniki analizy sitowej gruntu
- 8. Wyniki analizy chemicznej wody gruntowej

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z Opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo – wodne dla budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Zawiszy Czarnego w Lesznie.*

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w tym określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów.

## 1.2. Podstawa formalno-prawna

Dokumentacja została opracowana na podstawie następujących aktów prawnych:

- Ustawa „Prawo budowlane” z dn. 07.07.1994 r. (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami) art. 34 ust. 3 pkt. 4;
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2019 r., poz. 868 z późn. zm.) art. 3 ust. 7;
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. z 2012 roku, poz. 463);

Podstawę formalno-prawną do sporządzenia Dokumentacji stanowi zlecenie prac przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Lipowa 76A, 64-100 Leszno.

## 1.3. Podstawa merytoryczna

Opracowując niniejszą Dokumentację, wykorzystano:

- a) Mapę sytuacyjną w skali 1:500;
- b) J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa, 2001;
- c) PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- d) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- e) PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- f) PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe;
- g) PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- h) PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- i) PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- j) Polska Norma PN-EN 1997 – 1 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- k) Polska Norma PN-EN 1997 – 2 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

## **2. Zestawienie wykonanych prac i metod badawczych**

Roboty terenowe, tj. ilość, lokalizację oraz głębokość punktów badawczych, ustalono ze Zleceniodawcą. Badania polowe wykonano w dniu 18 lutego 2020 r.. W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych podłoża, przeprowadzono i wykonano:

- Wizję lokalną terenu.
- 4 otwory wiertnicze do gł. 3,0 m p.p.t., łącznie 12,0 mb. Lokalizację wierceń wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do punktów stałych, zgodnych z mapą w skali 1:500 oraz możliwości realizacji w warunkach terenowych.
- 1 lekkie sondowanie dynamiczne (DPL) do gł. 2,5 m p.p.t..
- Niwelację techniczną punktów badawczych.
- Pomiar głębokości poziomu wody gruntowej.
- Po zakończeniu prac terenowych, wykonane otwory badawcze zlikwidowano wydobyтым urobkiem, zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw podłoża gruntowego.
- Badania makroskopowe próbek gruntu pobranych z każdej warstwy geotechnicznej, zgodnie z PN-88/B-04481.
- Analizę uzyskanych wyników badań geotechnicznych, zgodnie z normą PN-B-02479:1998.
- Określono wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-81/B-03020.
- Mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktów badawczych i liniami przekrojów geotechnicznych (zał. nr 1).
- Przekroje geotechniczne (zał. nr 3).
- Karty otworów geotechnicznych przedstawiające profile litologiczne (zał. nr 4).
- Wykres lekkiego sondowania dynamicznego (zał. nr 5).
- Tabelę wartości parametrów geotechnicznych (zał. nr 6).

- Analizę sitową próbki gruntu (zał. nr 7).
- Analizę chemiczną wody gruntowej na agresywność w stosunku do konstrukcji betonowych i stalowych.

### **3. Teren badań**

#### **3.1. Lokalizacja**

Obszar badań mieści się na ulicy Zawiszy Czarnego w miejscowości Leszno, w powiecie leszczyńskim, w województwie wielkopolskim.

#### **3.2. Geomorfologia**

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, według J. Kondrackiego (2001 rok), przedmiotowy teren leży na Nizinie Południowowielkopolskiej (318.1), w obrębie mezoregionu Wysoczyzna Leszczyńska (318.11).

### **4. Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego**

#### **4.1. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu rozpoznano na podstawie 4 mało-średnicowych odwiertów geotechnicznych wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t..

Na przedmiotowym obszarze, na którym wykonano badania geotechniczne, podłoże gruntowe zbudowane jest z utworów czwartorzędowych – holocenijskich i plejstocenijskich.

##### **Holocen**

Powierzchniową warstwę tworzą nasypy niekontrolowane zbudowane z mieszaniny: gleby, piasku drobnego próchniczego, gruzu ceglanego i piasku średniego; o miąższości 0,15 ÷ 0,50 m.

##### **Plejstocen**

Głębiej nawiercono grunty wodnolodowcowe niespoiste w postaci piasków drobnych i piasków średnich często z domieszką żwirów oraz grunty lodowcowe spoiste (zlodowacenia północnopolskiego i środkowopolskiego), w postaci glin piaszczystych przewarstwionych piaskiem drobnym.

#### 4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża w lutym 2020 roku, nawiercono wodę gruntową w formie zwierciadła swobodnego (otw. nr 1 i 3) na głębokości  $1,9 \div 2,0$  m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej  $101,95 \div 102,22$  m n.p.m..

W gruntach gliniastych rozpoznano wodę gruntową w formie sączeń (otw. nr 2 i 4) na głębokości  $2,2 \div 2,3$  m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej  $102,08 \div 102,26$  m n.p.m..

Poziom zwierciadła wód gruntowych jest związany z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od intensywności opadów atmosferycznych i występowania zimowo-wiosennych roztopów. Podczas trwania w/w okresów, lustro wody gruntowej może występować wyżej o około 0,5 m.

Z otworu nr 3 pobrano próbkę wody gruntowej w celu oceny agresywności względem konstrukcji betonowych i stalowych. Z analizy chemicznej wynika, że jest to woda średnio twarda, o niskiej utlenialności nadmanganianowej, zawierająca nieznaczne ilości azotu amonowego, nie zawierająca agresywnego dwutlenku węgla, o odczynie słabo zasadowym zbliżonym do obojętnego, o przeciętnej zawartości chlorków i siarczanów, o niskiej zasadowości ogólnej, nie wykazująca agresywności węglanowej, magnezowej, amonowej, kwasowej ani siarczanowej. Nawiercona woda gruntowa jest środowiskiem nieagresywnym względem konstrukcji betonowych i stalowych (XA0).

Określono współczynnik filtracji dla piasków średnich (Ps)  $k_{10} = 15,6$  [m/dobę].

### 5. Warunki geotechniczne

Charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego dokonano na podstawie badań terenowych oraz prac kameralnych w oparciu o normy PN-86/B-02480, PN-B-04481:1988 i PN-B-04452:2002. Parametry wiodące, tj. stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) i stopień plastyczności ( $I_L$ ), określono na podstawie analizy wyników sondowania dynamicznego i badań laboratoryjnych makroskopowych. Pozostałe cechy fizyko – mechaniczne gruntów (gęstość objętościową  $\rho$ , kohezję  $c_u$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi_u$ , moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0$  oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$ ) ustalono metodą B z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020.

Grunty podłoża z pominięciem warstwy nasypów niekontrolowanych (nN) zbudowanych z mieszaniny: gleby (Gb), piasku drobnego próchniczego (PdH), gruzu ceglanego (C) i piasku średniego (Ps); ujęto w trzy pakiety.

### **PAKIET I – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe**

- Warstwa IA - piaski drobne (Pd), piaski drobne ze żwirem (Pd+Ż) i lokalnie z kamieniami (Pd+Ż+Ko), wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,56$ ; współczynnik filtracji  $k_{10} = 1 \div 10$  [m/d];
- Warstwa IB - piaski średnie ze żwirem (Ps+Ż) oraz piaski średnie i piaski średnie ze żwirem przewarstwione piaskiem drobnym (Ps//Pd, Ps+Ż//Pd), wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,43$ ; współczynnik filtracji  $k_{10} = 15,6$  [m/d].

### **PAKIET II – grunty mineralne średnio spoiste – lodowcowe (złodowacenia północnopolskiego) o symbolu konsolidacji „B”**

- Warstwa IIA - gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym (Gp//Pd), wilgotne, w stanie twardoplastycznym ( $I_L = 0,25$ ); wsp. filtracji  $k_{10} = 10^{-3} \div 10^{-2}$  [m/d];
- Warstwa IIB - gliny piaszczyste (Gp) i gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym (Gp//Pd), wilgotne, w stanie twardoplastycznym ( $I_L = 0,20$ ); wsp. filtracji  $k_{10} = 10^{-3} \div 10^{-2}$  [m/d].

### **PAKIET III – grunty mineralne średnio spoiste – lodowcowe (złodowacenia północnopolskiego) o symbolu konsolidacji „A”**

- Warstwa III - gliny piaszczyste ze żwirem (Gp+Ż) i gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym (Gp//Pd), wilgotne, w stanie twardoplastycznym ( $I_L = 0,10$ ); współczynnik filtracji  $k_{10} = 10^{-3} \div 10^{-2}$  [m/d].

Uśrednione wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli (załącznik nr 6). Dla wyznaczenia wartości parametrów obliczeniowych (wg PN-81-B-03020) przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$ .

Przestrzenny rozkład warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju geotechnicznym oraz na kartach otworów (załącznik nr 3 i 4).

## 6. Zalecenia

- Podczas projektowania sieci, należy zachować granicę przemarzania gruntów, tj.  $\sim 0,80$  m p.p.t..
- W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie, na czas robót ziemnych należy obniżyć zwierciadło wody przy użyciu igłofiltrów lub bezpośrednio z dna wykopu (np. pompami zatapialnymi poprzez rząpie).
- Wykopy pod sieć należy zasypać gruntem piaszczystym. Grunty niespoiste z wykopów (Pd, Pd+Ż, Ps, Ps+Ż – PAKIET I) mogą być wykorzystane do zasypek.
- Zasypkę należy zagęszczać warstwami grubości 30 cm zagęszczarką płytową lub stopową do wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .
- Wykopy zaleca się wykonać w porze suchej (maj – sierpień) i nie należy ich pozostawiać otwartych na dłuższy czas.
- Roboty ziemne powinny przebiegać zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.
- Do obliczeń statycznych należy przyjąć obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych (zał. nr 6).

## 7. Uwagi końcowe

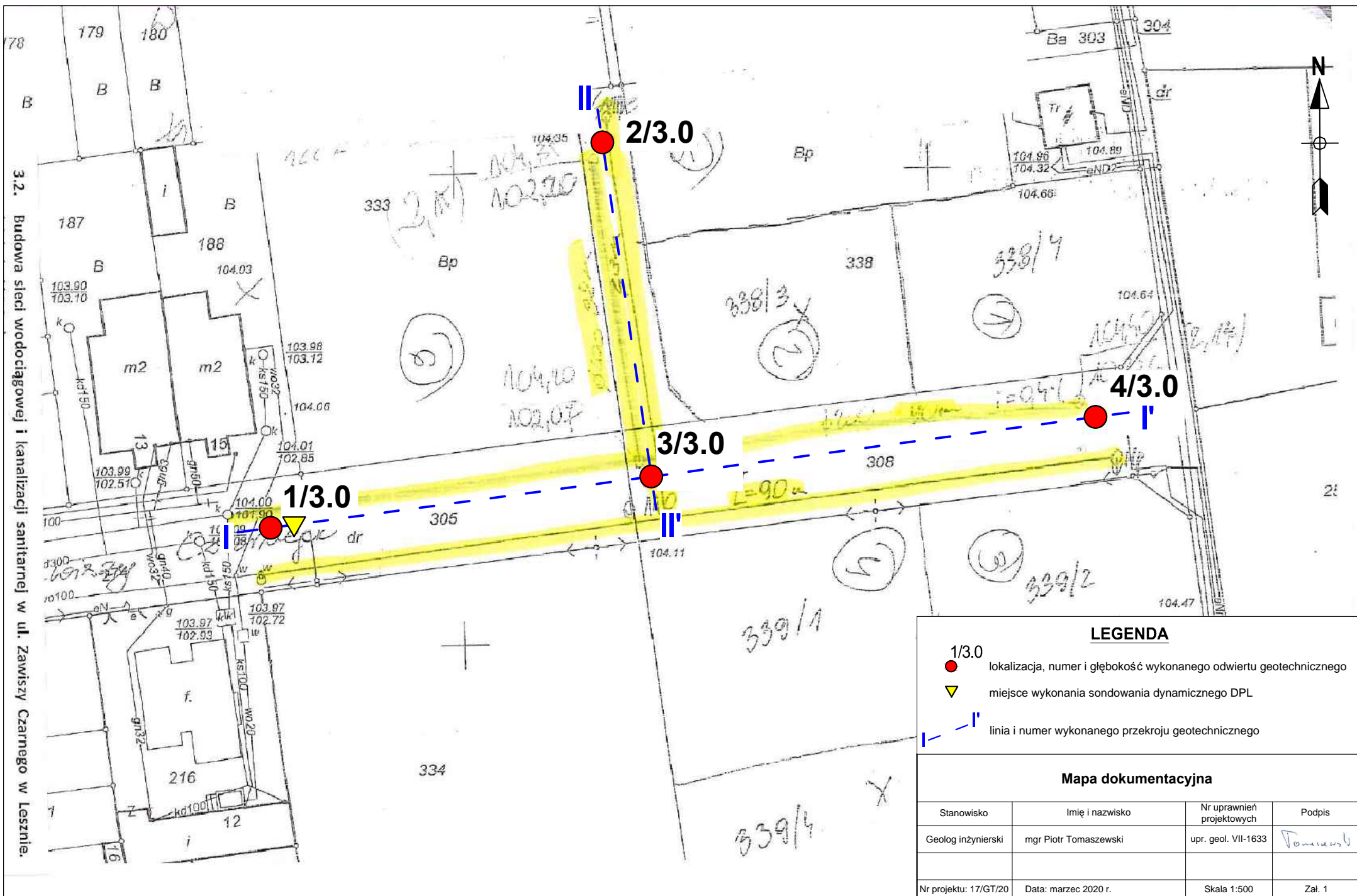
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie miejsc wykonania otworów.
- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi  $\pm 0,1$  m i wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Układ i miąższość warstw geotechnicznych są interpolowane pomiędzy profilami odwiertów, roboty ziemne należy zatem prowadzić pod stałą kontrolą, w celu bieżącej weryfikacji warunków gruntowo - wodnych z założeniami projektowymi.
- W przypadku stwierdzenia podczas budowy gorszych warunków gruntowo-wodnych, niż określone w niniejszej Dokumentacji, należy niezwłocznie zawiadomić Projektanta oraz Geotechnika w celu określenia dalszego sposobu realizacji robót ziemnych.



## 8. OPINIA GEOTECHNICZNA

- Wykonane badania wykazały, że podłoże gruntowe badanego terenu, zbudowane jest ze spoczywających pod warstwą nasypów niekontrolowanych, osadów pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego.
  - W podłożu zalegają grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D = 0,43 \div 0,56$ ) oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym ( $I_L = 0,25 \div 0,10$ ).
  - W trakcie badań podłoża nawiercono wodę gruntową w formie:
    - zwierciadła swobodnego (otw. nr 1 i 3) na głębokości  $1,9 \div 2,0$  m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej  $101,95 \div 102,22$  m n.p.m.;
    - sączeń w gruntach gliniastych (otw. nr 2 i 4) na głębokości  $2,2 \div 2,3$  m p.p.t., tj. na rzędnej wysokościowej  $102,08 \div 102,26$  m n.p.m..
  - Poziom zwierciadła wód gruntowych jest związany z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od intensywności opadów atmosferycznych i występowania zimowo-wiosennych roztopów. Podczas trwania w/w okresów, lustro wody gruntowej może występować wyżej o około 0,5 m.
  - Z otworu nr 3 pobrano próbkę wody gruntowej w celu oceny agresywności względem konstrukcji betonowych i stalowych. Z analizy chemicznej wynika, że nawiercona woda gruntowa jest środowiskiem nieagresywnym względem konstrukcji betonowych i stalowych (XA0).
  - Określono współczynnik filtracji dla piasków średnich (Ps)  $k_{10} = 15,6$  [m/dobę].
  - W podłożu wydzielono 5 warstw geotechnicznych, różniących się litologią oraz parametrami wytrzymałościowymi. Wartości parametrów geotechnicznych gruntów tworzących poszczególne warstwy zestawiono w zał. 6.
  - Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdza się, że przebadany teren charakteryzuje się korzystnymi warunkami gruntowo-wodnymi.
  - W nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBiGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku, mając na uwadze głębokość wykopów pod projektowaną sieć oraz warunki geologiczne, proponuje się zakwalifikowanie inwestycji do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.
- Ostateczną decyzję odnośnie nadania kategorii geotechnicznej podejmie projektant sieci.

# *Załączniki*



3.2. Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Zawiszy Czarnego w Lesznie.

### LEGENDA

1/3.0



lokalizacja, numer i głębokość wykonanego odwiertu geotechnicznego



miejsce wykonania sondowania dynamicznego DPL



linia i numer wykonanego przekroju geotechnicznego

### Mapa dokumentacyjna

Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień projektowych	Podpis
Geolog inżynierski	mgr Piotr Tomaszewski	upr. geol. VII-1633	
Nr projektu: 17/GT/20	Data: marzec 2020 r.	Skala 1:500	Zał. 1

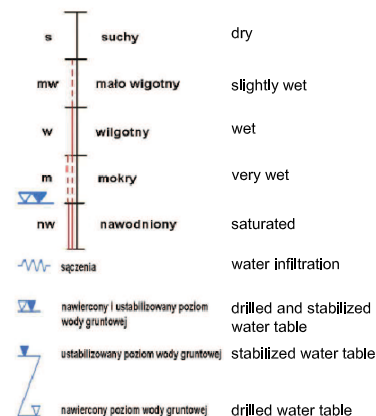
GRUNTY MINERALNE RODZIME  
wg PN-B-02480:1986

Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pn	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
Pp	- pył piaszczysty
Π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gn	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gnz	- glina pylasta zwięzła
Ip	- il piaszczysty
I	- il
In	- il pylasty

RESIDUAL MINERALS SOILS  
PN-EN ISO 14688:2006

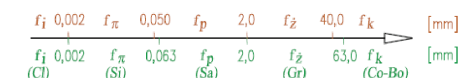
- gravel	Gr
- clay gravel	clGr
- sand-gravel mix	grSa
- clayey sand-gravel mix	grclSa
- coarse sand	CSa
- medium sand	MSa
- fine sand	FSa
- silty sand	stSa
- slightly clayey sand	clSa
- sandy silt	saSi
- silt	Si
- clayey sand	saCCI
- clayey and sandy silt	CCI
- clayey silt	siCCI
- sandy clay with silt	saMCI
- sandy and silty clay	MCI
- silty clay with sand	siMCI
- sandy clay	saFCI
- clay	FCI
- silty clay	siFCI

## WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU



## FRAKCJE GRUNTOWE

## SOIL FRACTION



## ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW

## SOIL COMPACTING



bln - bardzo luźny  
ln - luźny  
szg - średniozagęszczony  
zg - zagęszczony  
bzg - bardzo zagęszczony

very loose  
loose  
moderate dense  
dense  
very dense

## GRUNTY ORGANICZNE

Or	- grunt organiczny
Gb	- gleba
H	- humus
Nm	- namul
Nmp	- namul piaszczysty
Nmg	- namul gliniasty
T	- torf
Gy	- gytla
Kj	- kreda jeziorna
WK	- węgiel kamienny
WB	- węgiel brunatny

## ORGANIC SOILS

- organic soil
- humous soil
- humous
- organic mud
- sandy organic mud
- clayey organic mud
- peat
- gytla
- lake marl
- hard coal
- brown coal; lignite

## GRUNTY NASYPOWE

nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niekontrolowany
Mg	- grunt antropogeniczny

## OTHER DENOTATIONS

- embankment
- man made ground
- made ground

## INNE OZNACZENIA

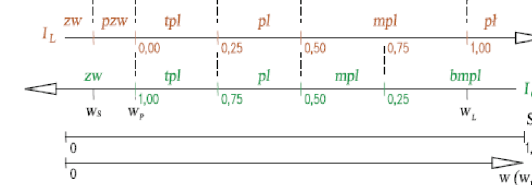
C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Zl	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienia
/	- pogranicze gruntów
w(w <sub>s</sub> )	- wilgotność naturalna
Sr	- stopień wilgotności
w <sub>s</sub>	- granica skurczu
w <sub>p</sub>	- granica plastyczności
w <sub>L</sub>	- granica płynności
Ip = w <sub>L</sub> - w <sub>p</sub>	- wskaźnik plastyczności
I <sub>c</sub> = w <sub>L</sub> - w <sub>p</sub> / I <sub>p</sub>	- wskaźnik konsystencji
I <sub>L</sub> = w - w <sub>p</sub> / I <sub>p</sub>	- stopień plastyczności
I <sub>D</sub>	- stopień zagęszczenia

## OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soil boundary
- natural moisture content
- degree of saturation
- shrinkage limit
- plastic limit
- liquidity limit
- plasticity Index
- consistency Index
- liquidity index
- density index

## KONSYSTENCJA GRUNTÓW

## SOIL CONSISTENCY



zw - zwarty  
pzw - półzwarty  
tpl - twardoplastyczny  
pl - plastyczny  
mpl - miękoplastyczny  
bmpl - bardzomiękoplastyczny  
pl - płynny

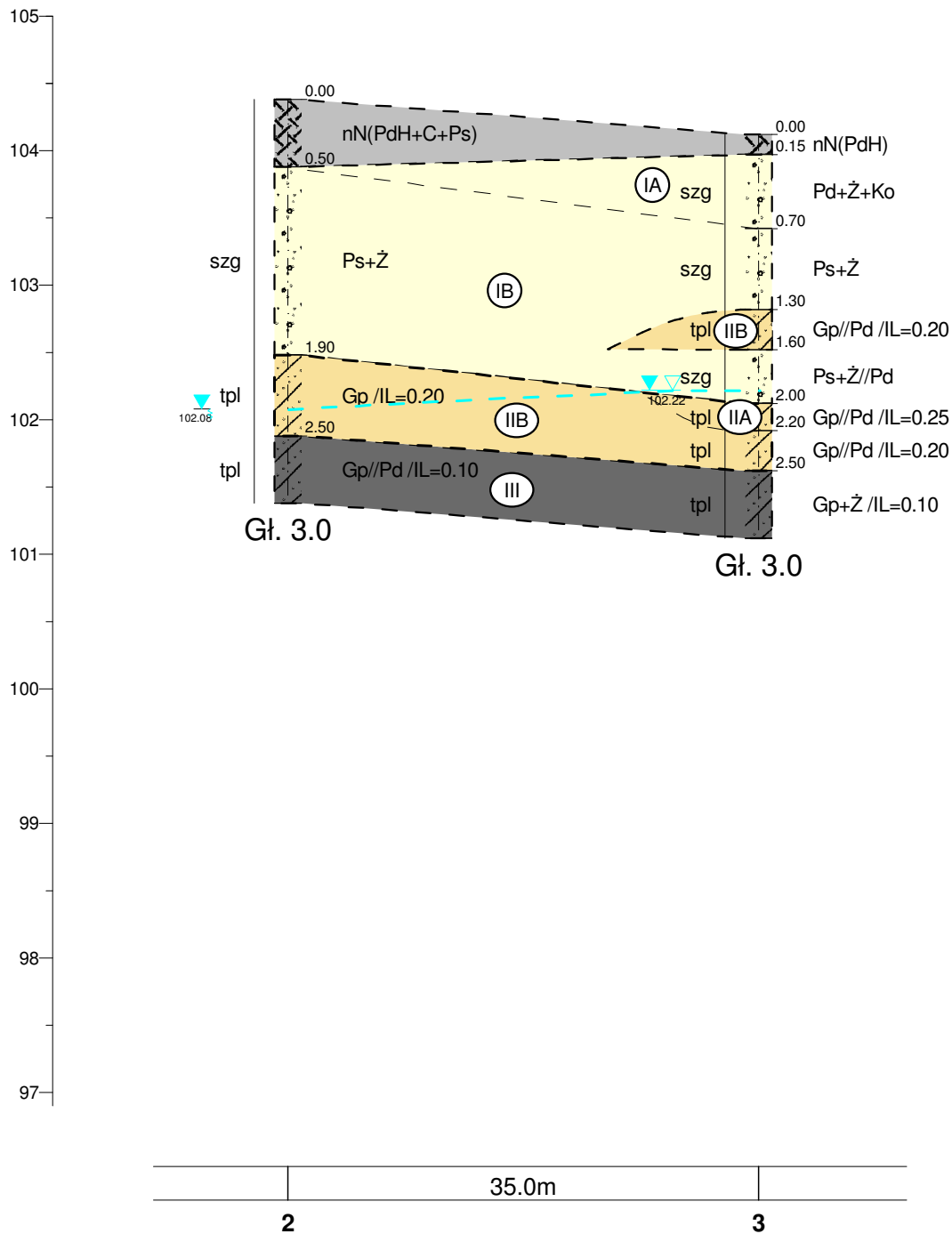
solid  
semi solid  
hard plastic  
plastic  
soft plastic  
very soft plastic  
liquid



2  
104.38

3  
104.12

m n.p.m.



PT Geolog Piotr Tomaszewski  
ul. Narutowicza 19, 62-060 Stęszew

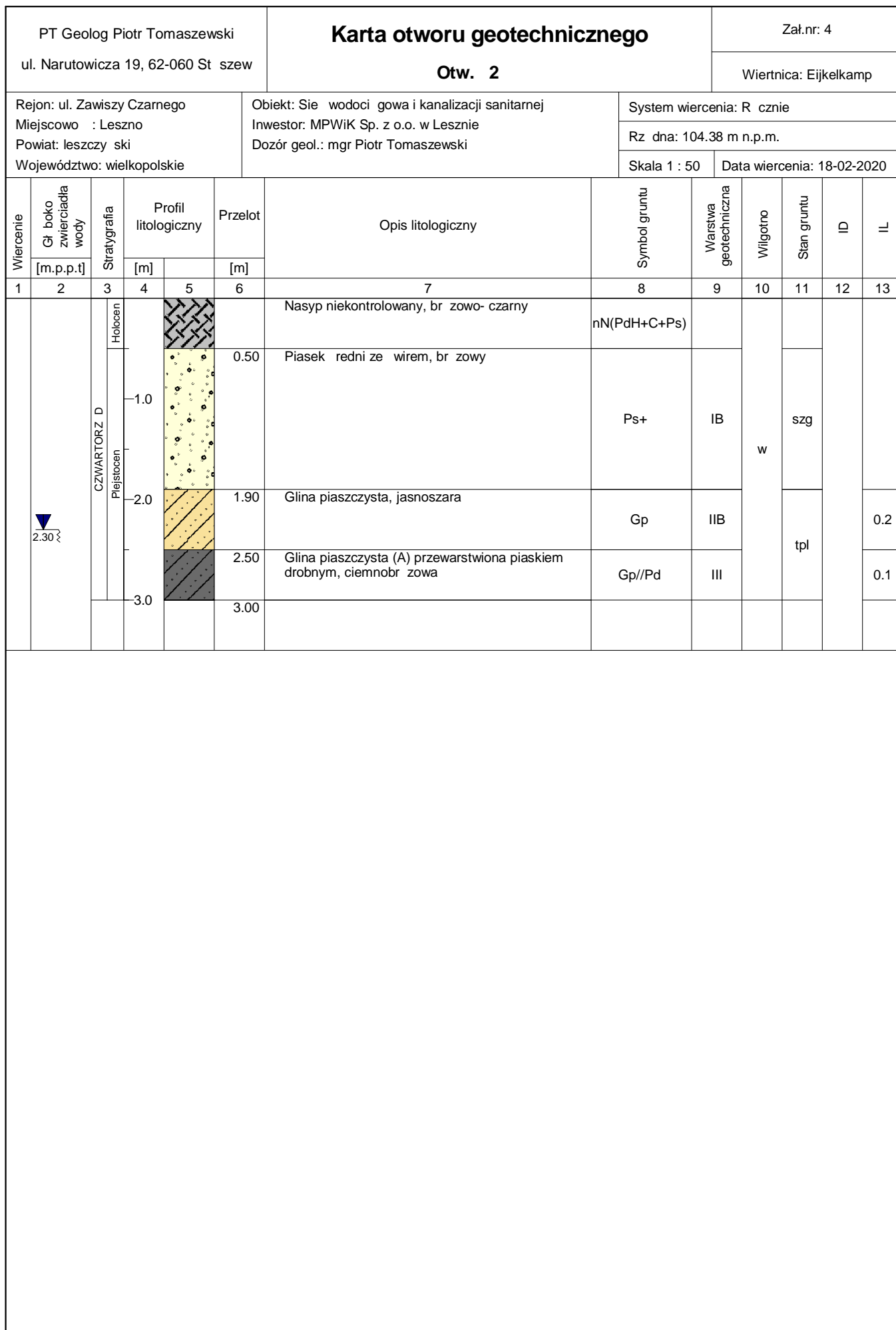
Zał.nr  
3.2

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	14.03.20r.	mgr P. Tomaszewski	


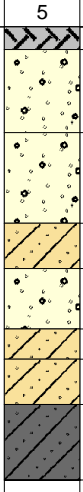
Przekrój geotechniczny II-II'

Skala  
1:  $\frac{500}{50}$

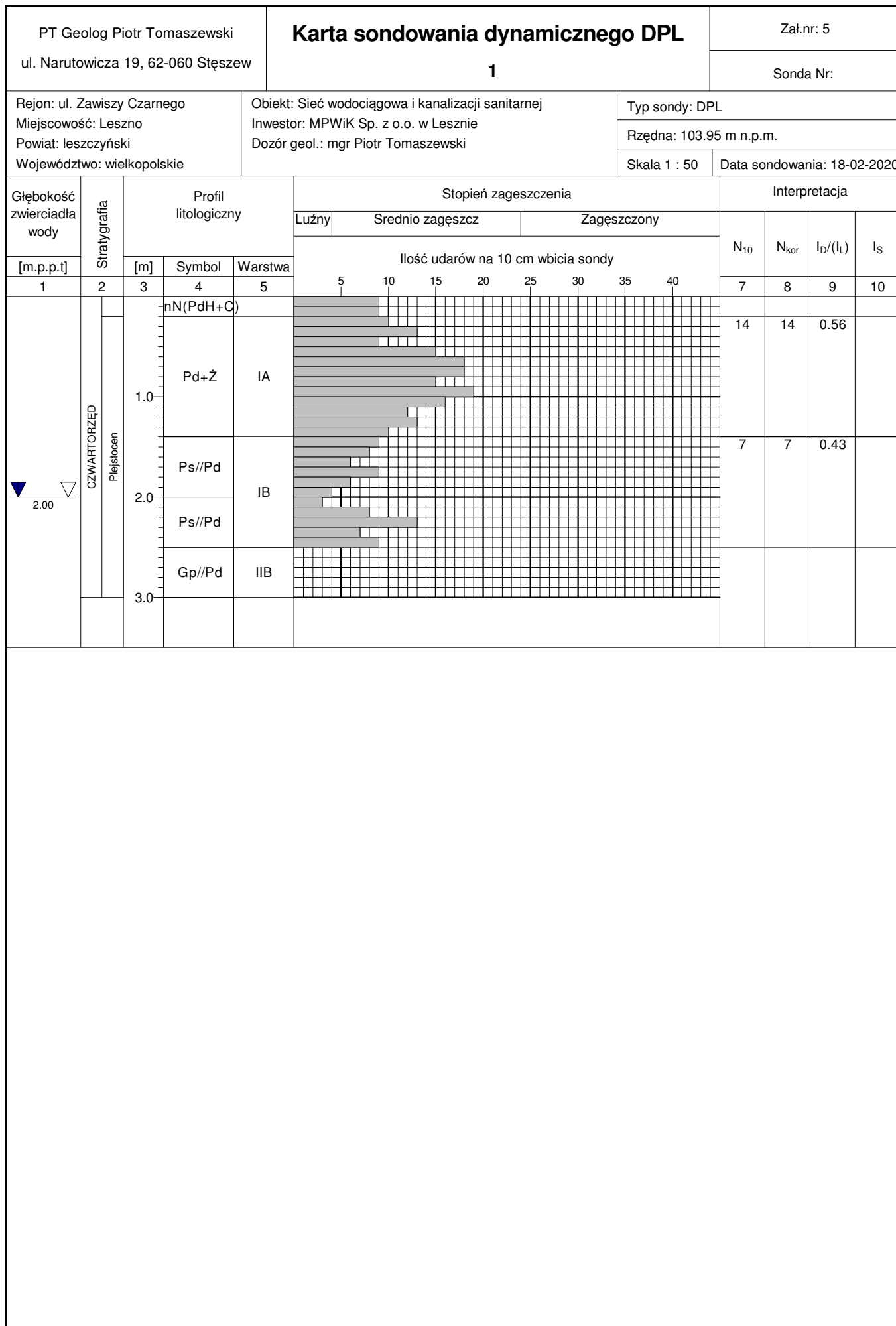
PT Geolog Piotr Tomaszewski ul. Narutowicza 19, 62-060 St szew			Karta otworu geotechnicznego  Otw. 1					Zał.nr: 4  Wiertnica: Eijkelkamp				
Rejon: ul. Zawiszy Czarnego Miejscowo : Leszno Powiat: leszczy ski Województwo: wielkopolskie			Obiekt: Sie wodoci gowa i kanalizacji sanitarnej Inwestor: MPWiK Sp. z o.o. w Lesznie Dozór geol.: mgr Piotr Tomaszewski					System wiercenia: R cznie Rz dna: 103.95 m n.p.m. Skala 1 : 50      Data wiercenia: 18-02-2020				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t.]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.20	Nasyp niekontrolowany, czarny Piasek drobny ze wirem, br zowy	nN(PdH+C)					
					1.0		Pd+	IA	w		0.56	
					1.40	Piasek redni przewarstwiony piaskiem drobnym, br zowy				szg		
					2.00	Piasek redni przewarstwiony piaskiem drobnym, br zowy	Ps//Pd	IB	nw		0.43	
					2.50	Gлина piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, szara	Gp//Pd	IIB	w	tpl		0.2
					3.00							





PT Geolog Piotr Tomaszewski ul. Narutowicza 19, 62-060 St szew			Karta otworu geotechnicznego  Otw. 3					Zał.nr: 4  Wiertnica: Eijkelkamp				
Rejon: ul. Zawiszy Czarnego Miejscowo : Leszno Powiat: leszczy ski Województwo: wielkopolskie			Obiekt: Sie wodoci gowa i kanalizacji sanitarnej Inwestor: MPWiK Sp. z o.o. w Lesznie Dozór geol.: mgr Piotr Tomaszewski					System wiercenia: R cznie				
								Rz dna: 104.12 m n.p.m.				
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 18-02-2020		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
[m.p.p.t]		[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		CZWARTORZ D Pleistocen				Nasyp niekontrolowany, czarny	nN(PdH)		w	szg		
				0.15		Piasek drobny ze wirem i kamieniami, br zowy	Pd+ +Ko	IA				
				0.70		Piasek redni ze wirem, br zowy	Ps+	IB				
				1.30		Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, szara	Gp//Pd	IIB	w/nw	tpl		0.2
				1.60		Piasek redni ze wirem przewarstwiony piaskiem drobnym, jasnobr zowy	Ps+ //Pd	IB				
				2.00		Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, jasnobr zowo-szara	Gp//Pd	IIA				
				2.20		Glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym, szara		IIB	w	tpl		0.25
				2.50		Glina piaszczysta + wir (A), ciemnobr zowa	Gp+	III				
				3.00								
												0.1





**Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych**

**TEMAT: Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Zawiszy Czarnego w miejscowości Leszno, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie.**

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik materiałowy
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	$I_D$	$I_L$	$w_n$	$\rho$	$c_u$	$\Phi_u$	$M_0$	$M$	$E_0$	$\gamma_m$
-	-	-	-	-	%	g/cm <sup>3</sup>	kPa	°	MPa	MPa	MPa	-
IA	Pd, Pd+Ż, Pd+Ż+Ko	-	0,56 a)	-	16,0 (w) b)	1,75 (w) b)	-	30,7 b)	69,0 b)	-	51,5 b)	-
			-	-	17,6 (w)	1,57 (w)	-	27,6	62,1	-	46,4	1±0,1
IB	Ps+Ż, Ps+Ż//Pd, Ps//Pd	-	0,43 a)	-	14,0 (w) ÷ 22,0 (n) b)	1,85 (w) ÷ 1,90 (n) b)	-	32,6 b)	83,5 b)	-	70,5 b)	-
			-	-	15,4 (w) ÷ 24,2 (n) b)	1,66 (w) ÷ 1,80 (n) b)	-	29,3	75,1	-	63,4	1±0,1
IIA	Gp//Pd	B	-	0,25 a)	17,0 b)	2,10 b)	29,7 b)	17,3 b)	33,0 b)	-	25,0 b)	-
			-	-	18,7	1,89	26,7	15,6	29,7	-	22,5	1±0,1
IIB	Gp, Gp//Pd	B	-	0,20 a)	12,0 b)	2,20 b)	31,5 b)	18,3 b)	37,0 b)	-	28,0 b)	-
			-	-	13,2	1,98	28,4	16,5	33,3	-	25,2	1±0,1

<b>Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych</b>												
III	Gp+Ż, Gp//Pd	A	-	0,10 a)	12,0 b)	2,20 b)	44,2 b)	23,3 b)	59,5 b)	-	50,0 b)	-
			-	-	13,2	1,98	39,8	21,0	53,6	-	45,0	1±0,1

(w) – wilgotne, (n) – nawodnione

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:

a) wyników badań polowych/laboratoryjnych b) PN-81/B-03020 c) literatury technicznej i praktycznych doświadczeń geotechniki

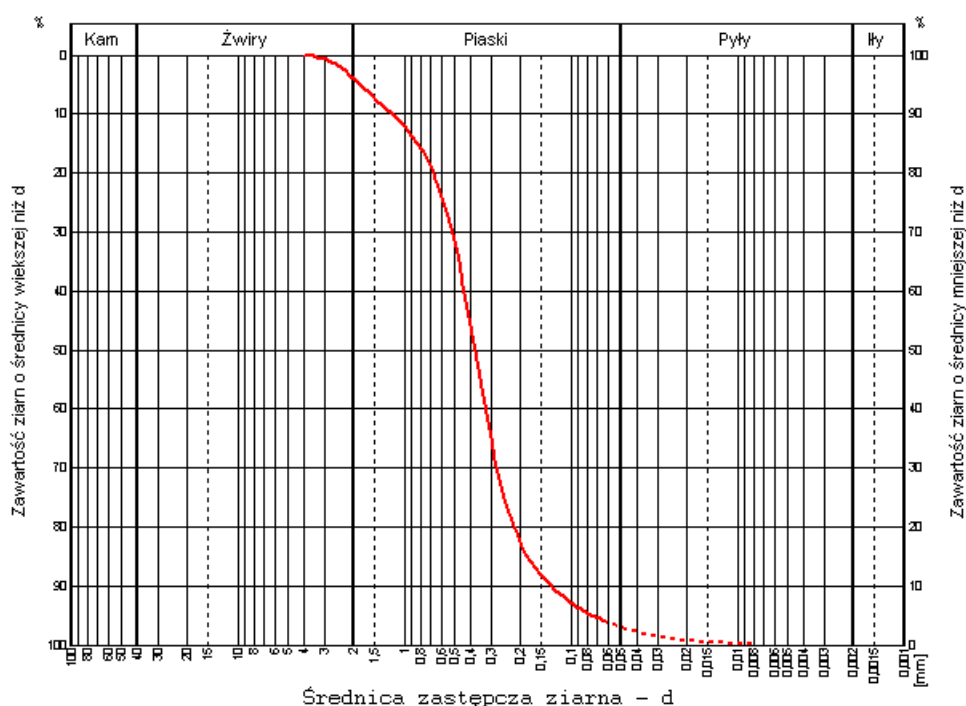
Data: 2020-02-20

Badanie: Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Zawiszy Czarnego w Lesznie

Próbka: Otw. 1

Głębokość: 2,0 m

Kumulacyjny:



#### Fracje:

Kamienista: 0

Żwirowa: 4

Piaskowa: 93,1

Pyłowa: 2,9

Iłowa: 0

#### **Klasyfikacja: piasek średni (niespoisty)**

#### Metoda graficzna:

d<sub>10</sub> : 0,13 [mm]

d<sub>60</sub> : 0,43 [mm]

U: 3,3

#### Współczynnik filtracji:

Beyera k<sub>10</sub> : 15,6 [m/d]

przy zawartości frakcji iłowej: 0%, pyłowej: 2,9%, żwirowej: 4%

Poznań, 2020-02-19.

Wykonawca odwiertów i poboru próbek: **PT GEOLOG** Piotr Tomaszewski  
ul. Gabriela Narutowicza 19 62-060 Stęszew

Temat: budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie  
ul. Zawiszy Czarnego w Lesznie

## ANALIZA WODY GRUNTOWEJ NA AGRESYWNOSĆ W STOSUNKU DO KONSTRUKCJI BETONOWYCH I STALOWYCH

Rodzaj próby: woda gruntowa z otworu geotechnicznego nr 3

Parametr, jednostka	Leszno ul. Zawiszy Czarnego woda z otworu nr 3	Identyfikator metody badawczej
Odczyn (pH)	7,2	PN-EN ISO 27888:1999
Amonowy jon, mg $\text{NH}_4/\text{dm}^3$	0,5	PN EN ISO 14911:2002
Siarczany, mg $\text{SO}_4/\text{dm}^3$	63	PN EN ISO 10304-1:2009
Magnez, mg $\text{Mg}/\text{dm}^3$	11	PN EN ISO 14911:2002
Agresywny dwutlenek węgla, mg $\text{CO}_2/\text{dm}^3$	0,0	PN EN ISO 9963-1:2001
Chlorki, mg $\text{Cl}/\text{dm}^3$	18	PN EN ISO 10304-1:2009
Żelazo ogólne, mg $\text{Fe}/\text{dm}^3$	< 0,02	PB-29b wyd.1 z 22.06.2010
Mangan, mg $\text{Mn}/\text{dm}^3$	0,04	PB-29d wyd.1 z 22.06.2010
Zasadowość ogólna, mval/ $\text{dm}^3$	3,9	PN EN ISO 9963-1:2001
Przewodność właściwa w 25 °C, $\mu\text{S}/\text{cm}$	548	PN-EN 27888:1999
Wodorowęglany, mg $\text{HCO}_3/\text{dm}^3$	238	PN EN ISO 9963-1:2001
Twardość ogólna, mval/ $\text{dm}^3$	5,3	PB-09 wyd.2 z 05.08.2009
Twardość ogólna, mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$	264	PB-09 wyd.2 z 05.08.2009
Twardość ogólna, stop. niem.	14,8	PB-09 wyd.2 z 05.08.2009
Twardość niewęglanowa, stop. niem.	3,9	PB-09 wyd.2 z 05.08.2009
Twardość węglanowa, stop. niem.	10,9	PN EN ISO 9963-1:2001
Indeks nadmanganianowy, mg $\text{O}_2/\text{dm}^3$	2,5	PN-EN ISO 8467-1:2001
Wapń, mg $\text{Ca}/\text{dm}^3$	86	PN EN ISO 14911:2002
Sucha pozostałość z 1 litra, mg/ $\text{dm}^3$	289	PB-22 wyd.1 z 28.03.2008
Wskaźnik szybkości agresji węglanowej	0,0	oblicz. z agres. i z zasadowości
Siarkowodor i siarczki, mg $\text{H}_2\text{S}/\text{dm}^3$	0,00	PB-20d wyd.1 z 16.07.2008ci
Tlen rozpuszczony, mg $\text{O}_2/\text{dm}^3$	2,4	PN-EN 25813:1997

### OCENA AGRESYWNOSCI WODY GRUNTOWEJ Z OTWORU NR 3

Woda średnio twarda, bezbarwna, o niskiej utlenialności nadmanganianowej, zawierająca nieznaczne ilości azotu amonowego, nie zawierająca agresywnego dwutlenku węgla, o odczynie słabo zasadowym zbliżonym do obojętnego, o przeciętnej zawartości chlorków i siarczaków, o niskiej zasadowości ogólnej, nie wykazująca agresywności węglanowej, magnezowej, amonowej, kwasowej ani siarczanowej.

Woda z otworu nr 3 odwierconego pod budowę sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w Lesznie w ul. Zawiszy Czarnego, zgodnie z PN-EN 206-1:2003 i PN-72/C-04609 jest środowiskiem chemicznie **nieagresywnym** względem konstrukcji betonowych i stalowych (XA0).