



# Zakład Usług Geologicznych

Krzysztof Piela i Bartosz Stępień

90-755, Łódź al. 1 Maja 87

tel./fax. 042 632 03 52

www.geobud-lodz.pl

biuro@geobud-lodz.pl

## OPINIA GEOTECHNICZNA I DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

**Temat:** BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ NA  
TERENIE DZIAŁEK 47/1, 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18 W  
ŁOZISKACH I DZIAŁKI 63 W JAZGARZEWSZCZYŹNIE

**Zleceniodawca:** Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska BSB Sp.j. Zielona Góra  
65-729 Zielona Góra, ul. Energetyków 7

**Opracował:**

Geolog uprawniony

*mgr Elżbieta Wajszczyk-Stępień*  
upr. 071063

*mgr Bartosz Stępień*  
geolog

Łódź, sierpień 2016

## SPIS TREŚCI

### I. TEKST

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac.....	3
2.1. Prace geodezyjne.....	3
2.2. Wiercenia małośrednicowe.....	3
2.3. Prace kameralne.....	4
3. Opis terenu badań.....	4
4. Charakterystyka budowy geologicznej.....	5
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych.....	5
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych.....	5
7. Wnioski i zalecenia.....	6

### II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa dokumentacyjna 1: 1000
2. Przekrój geotechniczny
3. Legenda do przekroju
4. Objasnienia znaków i symboli
5. Karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych
6. Projekt geotechniczny

## **1. Wstęp**

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana została na zlecenie Przedsiębiorstwa Inżynierii Środowiska BSB Sp. j. Zielona Góra, 65-729 Zielona Góra, ul. Energetyków 7

Celem opinii jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej.

Opracowanie wykonano zgodnie z wymaganiami norm PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-EN 1997-1 i 2 (Eurokod 7) w zakresie niezbędnym do opracowania projektu technicznego zamierzonej inwestycji oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## **2. Zakres wykonanych prac**

### **2.1. Prace geodezyjne**

Wytyczenie miejsc małosrednicowych wierceń badawczych w terenie przeprowadzono metodą ortogonalną w nawiązaniu do istniejącej sytuacji posługując się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 1000 dostarczonym przez Zleceniodawcę.

Rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń wyznaczono przez interpolację poziomnic i punktów wysokościowych na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego. Wartości te mają charakter orientacyjny i służą do opracowania profilu hipsometrycznego do przekrojów geotechnicznych.

Rzędne terenu określił mgr B. Stępień.

### **2.2. Wiercenia małosrednicowe**

Wiercenia archiwalne wykonano w dniu 29.11.2012 zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem i nadzorem mgr B. Stępień.

Wykonano 2 wiercenia małosrednicowych do głębokości 4 - 5 m ppt. Łącznie wykonano 9,0 mb odwiertów.

Podczas wiercenia przeprowadzano analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C i B. Próby gruntów kategorii B przekazano do badań laboratoryjnych a próby kategorii C zostały zlikwidowane po kontrolnej analizie makroskopowej.

Przeprowadzano również obserwacje i pomiary stabilizacji zwierciadła wody gruntowej.

Miejsca po wierceniach zostały zlikwidowane przez zasypanie z zachowaniem naturalnego profilu litologicznego.

### **2.3. Prace kameralne**

Pracami tymi objęto analizę materiałów z wykonanych badań terenowych, archiwalnych i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 1000, na której zaznaczono miejsca wykonanych wierceń archiwalnych oraz linie przekroju geotechnicznego,
- przekrój geotechniczny w skali poziomej 1: 1000 i pionowej 1:100 przedstawiające między innymi genezę i litologię gruntów ich wiek oraz podział gruntów podłoża na warstwy geotechniczne,
- legendę do przekroju wraz z zestawieniem wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw,
- objaśnienia znaków i symboli,
- karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych,
- projekt geotechniczny,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opracowanie wykonano w 4 egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

### **3. Opis terenu badań**

Badania zostały wykonane na terenie wsi Łoziska, gm. Lesznówola na działkach o numerach ewidencyjnych 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment zdenudowanej równiny morenowej leżącej w obrębie kotliny warszawskiej. Powierzchnia terenu jest urozmaicona licznymi rozcięciami erozyjnymi i wyniesiona jest miejscach badań do rzędnych 107,6 – 116,6 m npm.

### **4. Charakterystyka budowy geologicznej**

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 4,0 – 5,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstocenyjskie reprezentowane przez gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe i holocenyjskie piaski rzeczne z namułami organicznymi.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlalne o stwierdzonej miąższości 0,9 m oraz grunt próchniczny o miąższości 0,4 m.

Wyinterpretowaną budowę geologiczną terenu przedstawiono na przekroju geotechnicznym (załącznik nr 2). Należy zaznaczyć, że ze względu na znaczne odległości pomiędzy

otworami interpretacja jest uproszczona i można lokalnie oczekiwać wystąpienia gruntów odmiennych od wykazanych na przekroju między wykonanymi otworami.

## 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wierceń (29.11.2012) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego związanego z występowaniem serii piasków wodnolodowcowych i rzecznych. Zwierciadło tej wody występuje na głębokości 1,1 – 1,4 m ppt.

## 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 4 - 5 m ujęto w 4 warstwy geotechniczne.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę i litologię gruntów oraz różnice ich cech fizyko-mechanicznych.

W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3.

Wartości stopnia zagęszczenia  $I_D$  dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie wyników badań sondą dynamiczną biorąc pod uwagę genezę gruntów, ich położenie stratygraficzne oraz siłę nacisku świdra podczas wiercenia. Wartości stopnia plastyczności  $I_L$  dla warstw gruntów spoistych wyznaczono na podstawie wyników polowych badań makroskopowych potwierdzonych archiwalnymi kontrolnymi badaniami laboratoryjnymi.

Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** – obejmuje holocenijskie piaski rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych z przewarstwieniami namulów organicznych. Są to grunty nawodnione, okresowo w stropowej partii wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ . Ich występowanie ograniczone jest do rejonu otw. nr 23.

**Warstwa II** – obejmuje plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe w postaci piasków średnich. Są to grunty nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .

**Warstwa IIIa** – obejmuje plejstoceny gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych. Są to grunty wilgotne, w stanie twaroplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,10$ .

**Warstwa IIIb** – obejmuje plejstoceny gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych. Są to grunty mało wilgotne, w stanie półzwarłym, do twaroplastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} < 0,00$ .

## 7. Wnioski i zalecenia

1. Zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych do głębokości posadowienia projektowanych obiektów **warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych.**
2. Na podstawie badań geotechnicznych i założeń projektowych, **obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej.**
3. W podłożu terenu pod warstwą nasypów lub gruntu próchnicznego występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla ułożenia przewodu rurowego oraz lokalnie grunty mineralne rodzime z domieszką gruntów organicznych rodzimych (warstwa I) nie mogące stanowić podłoża dla bezpośredniego posadowienia przewodu rurowego.
4. Podczas wykonywania wierceń (29.11.2012) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego związanego z występowaniem serii piasków wodnolodowcowych i rzecznych. Zwierciadło tej wody występuje na głębokości 1,1 – 1,4 m ppt.
5. W stwierdzonych warunkach gruntowo wodnych projektowany przewód rurowy można układać w gruntach mineralnych rodzimych. Grunty nasypowe oraz mineralne z zawartością części organicznych należy usunąć zastępując je piaskami odpowiednio zagęszczonymi.
6. Prace ziemne najkorzystniej będzie prowadzić w okresie o najniższym zwierciadle wody gruntowej, czyli latem i wczesną jesienią.
7. Wszelkie prace poniżej zwierciadła wody gruntowej należy prowadzić po jego depresyjnym obniżeniu, np. przy użyciu igłofiltrów. Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z piasków nawodnionych, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury tych piasków i utraty ich nośności.

8. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w otwartych wykopach wykonanych w glinach, gdyż doprowadzi to do uplastycznienia gruntów i znacznych zmian ich parametrów wytrzymałościowych. Wodę z tych wykopów można odpompowywać bezpośrednio.
9. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano w tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3).





- 23<sup>arch</sup> Miejsca wierceń archiwalnych
- Linie i nr przekrojów geotechn.



Temat: BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNA NA  
TE-RENIE DZIAŁEK 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18 W ŁOZISKACH

Treść: Mapa dokumentacyjna

Opracowanie:

mgr K. Piela

Data

01.09.2016

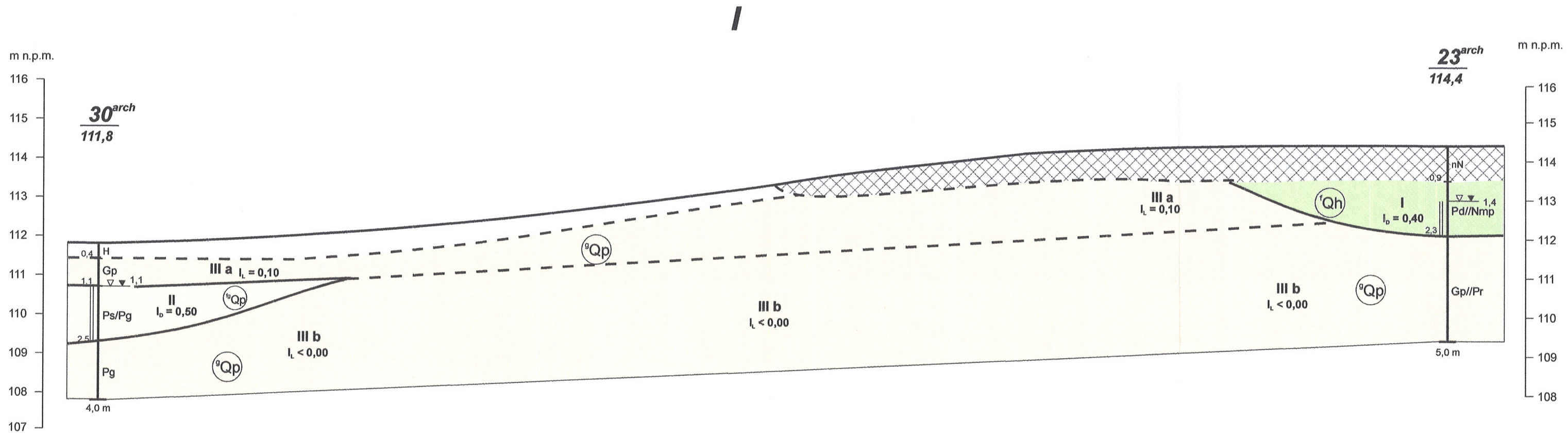
Skala


1:1000

ZAL. NR

1





		<b>Temat:</b> BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNA NA TE-RENIE DZIAŁEK 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18 W ŁOZISKACH			
<b>Treść:</b> Przekrój geotechniczny					
<b>Opracowanie:</b> mgr B. Stępień	<b>Data:</b> 05.09.2016	<b>Skala pozioma:</b> 1: 1000	<b>Skala pionowa:</b> 1: 100	<b>ZAŁ. NR</b> <b>2</b>	

# LEGENDA DO PRZEKROJU

**TEMAT:** BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNA NA TE-RENIE DZIAŁEK 47/1, 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18 W ŁOZISKACH I DZIAŁKI 63 W JAZGARZEWSZCZYŹNIE

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE <span style="float: right;">Wg PN-81/B-03020 i PN-EN 1997-2</span>										
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x^{(d)}$				Opracowanie: mgr B. Stępień						
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $W_n$ %	Gęstość objętościowa $\rho$ tm <sup>-3</sup>	Spójność $C_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego $\phi$ o	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o$ MPa	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o$ MPa
					Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$						
<del>Qh</del>	Nasyp niebudowlany / Grunt próchniczny		nN / H (Mg / Or)									
<sup>t</sup> Qh	Piaski rzeczne	I	Pd//Nmp (FSa//saOr)	—	0,40	—	29	1,82	—	—	—	—
					—	—	—	0,9	—	—	—	—
					—	—	—	1,64	—	—	—	—
<sup>tg</sup> Qp	Piaski wodnolodowcowe	II	Ps (MSa)	—	0,50	—	23	1,95	—	30	62	46
					—	—	—	0,9	—	0,9	0,9	0,9
					—	—	—	1,76	—	27	56	41
<sup>g</sup> Qp	Gлина lodowcowa	III a	Gp (saCCl)	B	—	0,10	12	2,21	35	20	48	37
					—	—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		—	—	—	1,99	32	18	43	33			
		III b	Gp, Pg (saCCl, saCl)	B	—	< 0,00	10	2,23	40	22	66	50
					—	—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
					—	—	—	2,01	36	20	59	45



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole geotechniczne gruntów wg norm PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2

wg PN-86/B-02480

wg PN-EN ISO 14688-2

## GRUNTY NASYPOWE

**nN** nasyp niebudowlany  
**nB** nasyp budowlany

**Mg** grunty antropogeniczne (nasypane)

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny  
**Nmg** namuł organiczny spoistego  
**Nmp** namuł organiczny piaszczysty  
**T** torf

**Or** grunty organiczne  
**saOr** piaszczyste  
**siOr** pylaste  
**clOr** ilaste

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

**KW** zwietrzelina  
**KWg** zwietrzelina gliniasta  
**KR** rumosz  
**KRg** rumosz gliniasty  
**KO** otoczaki  
**Ż** żwir  
**Żg** żwir gliniasty  
**Po** pospółka  
**Pog** pospółka gliniasta  
**Pr** piasek gruby  
**Ps** piasek średni  
**Pd** piasek drobny  
**P $\pi$**  piasek pylasty  
**Pg** piasek gliniasty  
 **$\Pi$ p** pył piaszczysty  
 **$\Pi$**  pył  
**Gp** glina piaszczysta  
**G** glina  
**G $\pi$**  glina pylasta  
**Gpz** glina piaszczysta zwięzła  
**Gz** glina zwięzła  
**G $\pi$ z** glina pylasta zwięzła  
**Ip** ił piaszczysty  
**I** ił  
**I $\pi$**  ił pylasty

**Co** otoczaki  
**Gr** żwir  
**clGr** żwir ilasty  
**grSa** piasek żwirowy  
**grclSa** piasek ilasto-żwirowy  
**CSa** piasek gruby  
**MSa** piasek średni  
**FSa** piasek drobny  
**siSa** piasek pylasty  
**clSa** piasek ilasty  
**saSi** pył piaszczysty  
**sacclSi** pył ilasto-piaszczysty  
**Si** pył  
**clSi** pył ilasty  
**saCCI** ił gruby piaszczysty  
**CCI** ił gruby  
**siCCI** ił gruby pylasty  
**saMCI** ił średni piaszczysty  
**MCI** ił średni  
**siMCI** ił średni pylasty  
**saFCI** ił drobny piaszczysty  
**FCI** ił drobny  
**siFCI** ił drobny pylasty

## GRUNTY SKALISTE

**ST** skała twarda  
**SM** skała miękka

## ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

**+** domieszki  
**//** przewarstwienia  
**/** na pograniczu  
**( )** w nawiasach określenia uzupełniające

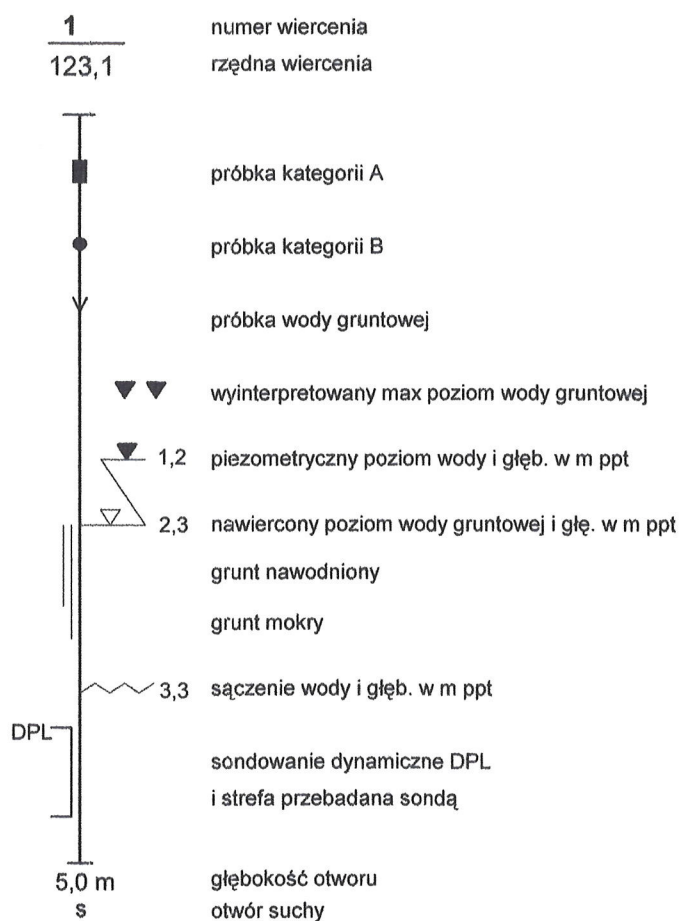
# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

## STRATYGRAFIA

<b>Q</b> Czwartorzęd	<b>I<sub>L</sub></b> stopień plastyczności
<b>Qh</b> Holocen	<b>I<sub>D</sub></b> stopień zagęszczenia
<b>Qp</b> Plejstocen	
<b>N</b> Neogen	
<b>Pg</b> Paleogen	
<b>K</b> Kreda	
<b>J</b> Jura	
<b>T</b> Trias	

## GENEZA

<b>fg</b> osady rzecznołodowcowe
<b>gl</b> osady lodowcowe zastoiskowe
<b>g</b> osady lodowcowe morenowe
<b>f</b> osady rzeczne
<b>e</b> osady eoliczne
<b>li</b> osady jeziorne



**IV a** numer warstwy geotechnicznej

— granice litologiczno-stratygraficzne

**TEMAT:** BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNA NA TERENIE DZIAŁEK 47/1, 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18 W ŁOZISKACH I DZIAŁKI 63 W JAZGARZEWSZCZYŹNIE

Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr B. Stępień

**OTWÓR Nr 23**<sup>arch</sup>

Data wiercenia: 29.11.2012

Rzędna: 114,4 m npm

Observacje wody	Miąższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Geneza i stratygrafia
	0,9		nN	<b>Nasyp niebudowlany</b> (głina piaszczysta + grunt próchniczny + piasek + namuł organiczny piaszczysty), ciemnoszary, wilgotny, luźny		Qh
1,4	1,4		Pd//Nmp	<b>Piasek drobny</b> przewarstwiany namulem organicznym piaszczystym, szary, wilgotny, poniżej 1,4 m nawodniony, średnio zagęszczony	I	<sup>f</sup> Qh
	2,7		Gp//Pr	<b>Głina piaszczysta</b> , przewarstwiana piaskiem grubym, szara, mało wilgotna, półzwarta	III b	<sup>g</sup> Qp

**OTWÓR Nr 30**<sup>arch</sup>

Data wiercenia: 29.11.2012

Rzędna: 111,8 m npm

	0,4		H	<b>Grunt próchniczny</b> , ciemnoszary, wilgotny, luźny		Qh
	0,7		Gp	<b>Głina piaszczysta</b> , brązowo-szara, wilgotna, twaroplastyczna	III a	<sup>g</sup> Qp
1,1	1,4		Ps//Pg	<b>Piasek średni</b> przewarstwiany piaskiem gliniastym, brązowy, nawodniony, średnio zagęszczony	II	<sup>fg</sup> Qp
	1,5		Pg	<b>Piasek gliniasty</b> , brązowy, mało wilgotny, półzwarty	III b	<sup>g</sup> Qp



**ZAŁĄCZNIK NR 6**

**PROJEKT  
GEOTECHNICZNY**

**Temat:** BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ NA TERENIE  
DZIAŁEK 47/1, 47/4, 47/9, 49/1, 52, 54/18 W ŁOZISKACH I DZIAŁKI 63 W  
JAZGARZEWSZCZYŹNIE

**Zleceniodawca:** Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska BSB Sp.j. Zielona Góra  
65-729 Zielona Góra, ul. Energetyków 7

**Opracował:**

**Geolog uprawniony**

*[Signature]*  
mgr Elżbieta Wajszczyk-Stępień  
upr. 071063

**mgr Bartosz Stępień**

*[Signature]*  
geolog

## **1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE**

Pod warunkiem zgodnego wykonywania robót ziemnych z projektem budowlanym oraz zaleceniami dokumentacji badań podłoża gruntowego, nie przewiduje się wystąpienia zmian właściwości gruntów w czasie. Oddziaływanie obiektu na górotwór pozostanie bez wpływu na pozostałe elementy środowiska naturalnego. Zasięg przestrzenny naprężeń dodatkowych wywołanych obciążeniem gruntów przez budowlę nie spowoduje szkodliwych - niebezpiecznych odkształceń.

## **2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

Parametry geotechniczne gruntów poszczególnych warstw podano w załączniku nr 3 oraz na załączniku nr 5 zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1:2008.

## **3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy PN-EN 1997-1:2008.

## **4. OKREŚLENIE ODZIAŁYWANIA OD GRUNTU**

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływania od gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem technicznym oraz zaleceniami zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## **5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Model podłoża gruntowego przy obliczaniu oporu granicznego podłoża należy przyjąć wg normy PN-EN 1997-1:2008.



## 6. OBLICZANIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ STABILNOŚCI OBJEKTU

Obliczenia nośności i osiadania projektowanego budynku należy wykonać zgodnie z Załącznikiem F do normy PN-EN 1997-1:2008.

## 7. USTALENIE DANYCH NIEZBEDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do prawidłowego zaprojektowania posadowienia kanalizacji sanitarnej podano w załącznikach nr 2 – 6 opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

## 8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBEDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOETCHNICZNYCH

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z podłoża ewentualne elementy uniemożliwiające wykonanie ułożenia przewodów rurowych, w tym także sieci instalacyjnych i kanalizacyjnych. W terenie należy oznaczyć wszelkie pozostawione instalacje podziemne, które mogą zostać uszkodzone w toku prowadzonych prac ziemnych. Wejście na teren budowy wymaga wcześniejszego rozwiązania problemu dojazdu maszyn ciężkich i samochodów. Przygotowanie podłoża musi zostać uzgodnione przed przystąpieniem do prac ziemnych, a poprawność wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika budowy.

### ***Charakterystyka przedsięwzięcia:***

#### W skład zamierzenia inwestycyjnego wchodzi:

- wodociąg (PE 90 DO 160) o łącznej długości – 271,5 m. Na wodociągu zostaną zabudowane hydranty; do wodociągu zostaną podłączone przyłącza wodociągowe dla przyległych posesji. Wodociągi będą posadowione na głębokości 1,7 m pod powierzchnią terenu.
- Kanał grawitacyjny (PVC 200) o łącznej długości – 315,0 m. Na kanałach zostaną zabudowane studnie rewizyjne. Kanały ułożone będą w gruncie na głębokości w przedziale 1,6m÷2,4m.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz PN-EN 1610. Roboty ziemne w pasach

dróg publicznych dodatkowo należy prowadzić zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania” oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (nr 43 poz.430).

Roboty ziemne projektuje się wykonywać mechanicznie. Wykopy ręczne należy prowadzić w miejscach gdzie projektowane przewody krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem lub się do niego zbliżają.

Rury układać należy na wcześniej przygotowanym podłożu. Wykopy zasypujemy równomiernie z równoczesnym wyrównaniem, co jednocześnie przygotowuje wykop do pierwszego zagęszczenia. Obsypkę materiałem sypkim wykonujemy warstwami. Pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Prawidłowe zagęszczenie rozpoczyna się od ubijania nogami piasku wzdłuż przewodu po czym następuje zagęszczenie maszynowe z boku.

Projektuje się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Wykonawca powinien dostosować typ szalowania do lokalnych warunków gruntowych z uwzględnieniem własnych możliwości technicznych.

W jednolitym względnie miękkim drobno uziarnionym gruncie rurociągi można układać bezpośrednio na ukształtowanym i wyrównanym dnie wykopu pod warunkiem zapewnienia podparcia rury na całej długości trzonu rury.

W przypadku gdy grunt rodzimy jest nieodpowiedni (np. gliniasty, kamienisty) projektuje się wykonanie podsypki piaskowej grubości:

- 10 cm w normalnych warunkach gruntowych,
- 15 cm w gruntach skalistych i twardych.

Do zasypki można użyć grunt rodzimy o ile spełnia następujące wymagania:

- możliwe jest jego zagęszczenie do wymaganego wskaźnika  
*/zagęszczenie winno wynosić:*
  - w terenach nieutwardzonych min. 95% wg Proctora
  - w terenach pod drogami i ich poboczami min. 100% wg Proctora/
- nie zawiera materiałów mogących uszkodzić przewód (np. cząstki o wymiarach powyżej dopuszczalnych, korzeni drzew, śmieci, grunty zbrylone).

Prace ziemne i wykopy zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód opadowych w wykopach. Wody te można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020

oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.

#### **9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSÓB PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM**

Podczas wykonywania wierceń (29.11.2012) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego związanego z występowaniem serii piasków wodnolodowcowych i rzecznych. Zwierciadło tej wody występuje na głębokości 1,1 – 1,4 m ppt.

Warunki hydrogeologiczne przedstawiona w załącznikach 2 i 5.

#### **10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Monitoring obiektu budowlanego po jego wybudowaniu powinien podlegać obserwacji wizualnej.