



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


O P I N I A G E O T E C H N I C Z N A I D O K U M E N T A C J A B A D A Ń P O D Ł O Ż A G R U N T O W E G O Z P R O J E K T E M G E O T E C H N I C Z N Y M

Temat: JAZGARZEWSZCZYŻNA, gm. Lesznowola – ul. Krzywa;
sieć wodociągowa i kanalizacyjna

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

Opracował:

Geolog uprawniony


mgr Krzysztof Piela
upr. 070949

Łódź, kwiecień 2017

SPIS TREŚCI

I. TEKST

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac.....	3
2.1. Wiercenia małośrednicowe.....	3
2.2. Prace kameralne.....	4
3. Opis terenu badań.....	4
4. Charakterystyka budowy geologicznej.....	4
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 Zielona Góra Sp. j. ul. Energetyków 7, 65-729 Zielona Góra.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

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. Wiercenia małośrednicowe

Opracowanie niniejsze powstało na podstawie wierceń archiwalnych wykonanych dla opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego „Jazgarzewszczyzna, Łoziska, Stara Iwiczna, gm. Lesznowola – kanalizacja sanitarna”. Do opracowania wykorzystano 2 wiercenia małośrednicowe o głębokości 3,0 m wykonane w dniu 30.11.2012 r. zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem mgr B. Stępnia i nadzorem mgr K. Pieli.

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.

2.2. Prace kameralne

Pracami tymi objęto analizę materiałów archiwalnych i opracowano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1: 1000, na której zaznaczono miejsca wykonanych wierceń oraz linię przekroju geotechnicznego,
- przekrój geotechniczny w skali poziomej 1: 2000 i pionowej 1:50 przedstawiający 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,
- kartę dokumentacyjną archiwalnych wierceń małośrednicowych,
- 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 archiwalne zostały wykonane przy zbiegu ul. Krzywej i Letniej oraz na działce o numerze ewidencyjnym 5/15.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment zdenudowanej równiny morenowej leżącej w obrębie kotliny warszawskiej. Powierzchnia terenu opada bardzo łagodnie ku północy i wyniesiona jest miejscach badań do rzędnych 114,3 – 115,5 m npm.

4. Charakterystyka budowy geologicznej

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceniowe reprezentowane przez gliny morenowe, mułki zastoiskowe i piaski wodnolodowcowe. Wyinterpretowany układ warstw przedstawiono na przekroju geotechnicznym (zał. nr 2).

Powierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlane o stwierdzonej miąższości 0,5 – 0,6 m.

5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wierceń (30.11.2012) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 1,2 m ppt oraz lokalnie w postaci sączenia na głęb. 1,1 m.

W ciągu roku zwierciadło wody gruntowej będzie podlegać wahaniom w granicach $\pm 0,5 - 0,7$ m.

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,0 m ujęto w 7 warstw geotechnicznych.

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.

W opracowaniu archiwalnym z grudnia 2012 r. Wartości stopnia zagęszczenia I_D dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie genezy gruntów, ich położenia stratygraficznego, siły nacisku świdra podczas wiercenia oraz wyników sondowań dynamicznych. Wartości stopnia plastyczności I_L dla warstw gruntów spoistych wyznaczono na podstawie wyników polowych badań makroskopowych i wyników badań laboratoryjnych. Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Dla potrzeb niniejszego opracowania zmieniono numerację warstw.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych (FSa). Są to grunty wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Warstwa Ib – obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych (FSa). Są to grunty nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Warstwa Ic – obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych (FSa). Są to grunty nawodnione, w stanie zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$.

Grunty warstw Ia – Ic charakteryzują się średnią wodoprzepuszczalnością o orientacyjnym współczynniku filtracji $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s.

Warstwa IIa – obejmuje plejstoceny gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (saCCl). Są to grunty wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.

Warstwa IIb – obejmuje plejstoceny gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (saCCl). Są to grunty mało wilgotne, w stanie półzwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} < 0,00$.

Grunty warstw IIa – IIb są półprzepuszczalne o orientacyjnym współczynniku filtracji $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s.

Warstwa IIIa – obejmuje plejstoceny mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów piaszczystych (saSi). Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$

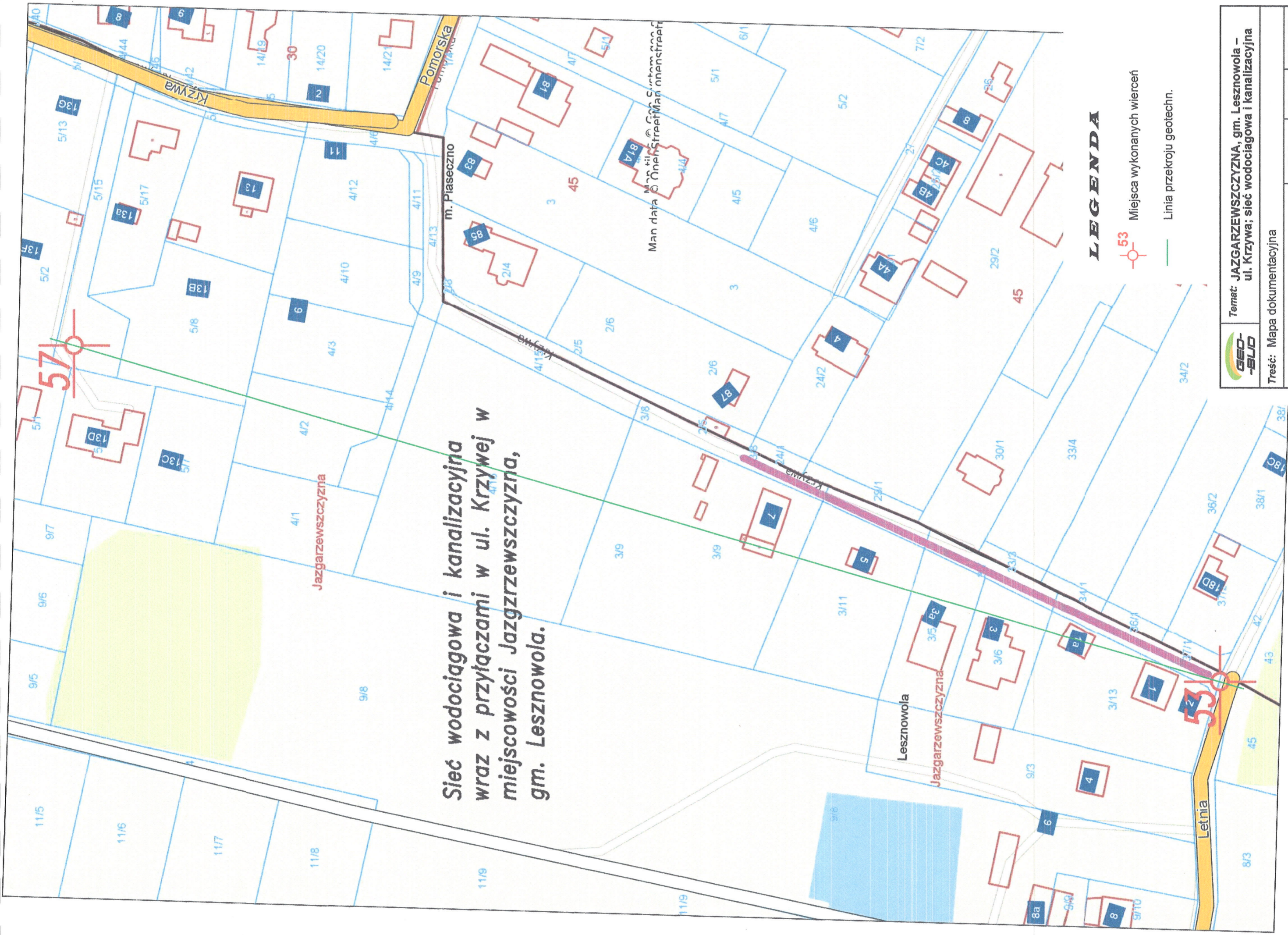
Warstwa IIIb – obejmuje plejstoceny mułki zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów (Si). Są to grunty wilgotne, w stanie twardoplastycznym do plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$.

Grunty warstw IIIa – IIIb charakteryzują się słabą wodoprzepuszczalnością o orientacyjnym współczynniku filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s.

7. Wnioski i zalecenia

1. Ze względu na występowanie gruntów niejednorodnych litologicznie i genetycznie 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 stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do złożonych.
2. W podłożu terenu pod warstwą nasypów niebudowlanych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia przewodu rurowego.
3. Podczas wykonywania wierceń woda gruntowa o swobodnym zwierciadle występowała na głębokości 1,2 m i w ciągu roku poziom wód gruntowych może wahać się w granicach $\pm 0,5 - 0,7$ m. Lokalnie stwierdzono również sączenie na głębokości 1,1 m. Okresowo wody gruntowe będą pojawiać się w nasypach na stropie gruntów spoistych.
4. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych przewody rurowe należy układać w gruntach mineralnych rodzimych warstw Ia, Ib oraz IIIa i IIIb.

5. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w otwartych wykopach wykonanych w gruntach spoistych, gdyż doprowadzi to do uplastycznienia gruntów i zmniejszenia ich nośności. Wodę z wykopów można odpompowywać bezpośrednio z ich dna.
6. W strefie występowania gruntów spoistych warstw IIIa i IIIb należy zachować szczególną ostrożność przy głębieniu wykopów. Ze względu na swe właściwości tiksotropowe grunty te pod wpływem drgań silnie się uplastyczniają a nawet upłynniają. Ostatnią fazę głębienia wykopów na tym odcinku trasy należy prowadzić ręcznie.
7. W strefie występowania piasków w przypadku posadowienia przewodu rurowego poniżej poziomu wód gruntowych zwierciadło wody należy obniżyć w sposób gwarantujący zachowanie naturalnej struktury piasków, np. przy użyciu igłofiltrów. Niedopuszczalne jest odpompowywanie wody gruntowej bezpośrednio z dna wykopu, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury piasków i utraty ich nośności.
8. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do ewentualnych obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano w tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3).



**Sieć wodociągowa i kanalizacyjna
wraz z przyłączami w ul. Krzywej w
miejscowości Jazgarzewszczyzna,
gm. Lesznowola.**

LEGENDA

-  Miejsca wykonanych wierceń
-  Linia przekroju geotechn.



Temat: JAZGARZEW SZCZYŻNA, gm. Lesznowola –
ul. Krzywa; sieć wodociągowa i kanalizacyjna

Treść: Mapa dokumentacyjna

Opracowanie:

mgr K. Piela

Data

14.04.2017

Skala

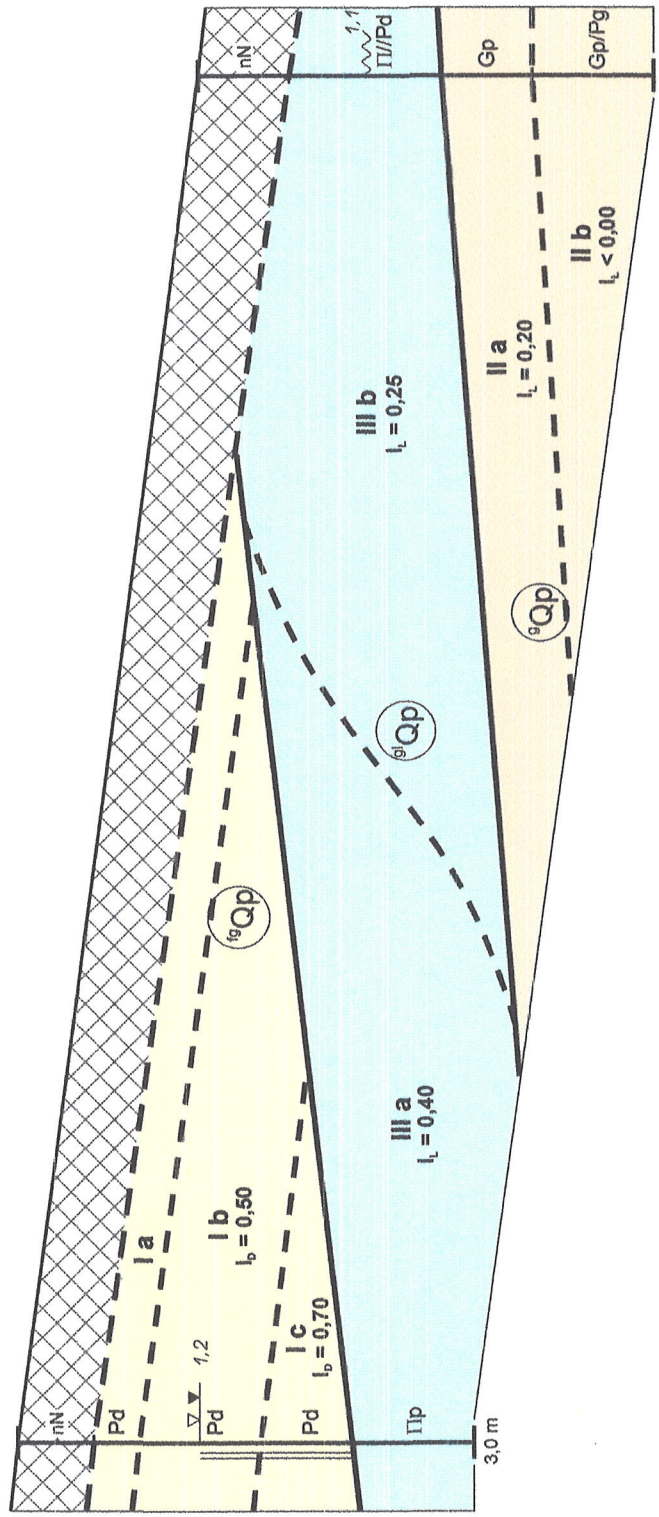
1:1000

ZAŁ. NR

1

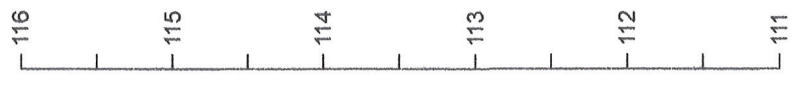
53
115,5

m n.p.m.



57
114,3

m n.p.m.



Temat: JAZGARZEWSZCZYNA, gm. Lesznowola –
ul. Krzywa; sieć wodociągowa i kanalizacyjna

Treść: Przekrój geotechniczny

Opracowanie:
mgr K. Piela

Data
18.04.2017

Skala pozioma
1: 2000

Skala pionowa
1: 50

ZAŁ. NR
2

LEGENDA DO PRZEKROJU

TEMAT: JAZGARZEWSZCZYŻNA, gm. Lesznowola – ul. Krzywa; sieć wodociągowa i kanalizacyjna

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE										
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa $x^{(r)}$						Opracowanie: mgr K. Piela				
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 ρ tm^{-3}	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ o	Edometryczny moduł ścisłości pienwotnej M_o MPa	Moduł odkształcenia pienwotnego E_o MPa
					Stopień zagęszczenia I_b	Stopień plastyczności I_L						
	Nasypy niebudowlane		nN (Mg)									
fgQp	Piaski wodnolodowcowe i rzeczne	I a	Pd (FSa)	---	0,50	---	16	1,75	---	30	62	46
							---	0,9		0,9	0,9	
							---	1,58		27	56	41
I b	Pd (FSa)	---	0,50	---	24	1,90	---	30	62	46		
					---	0,9		0,9	0,9			
					---	1,71		27	56	41		
I c	Pd (FSa)	---	0,70	---	22	1,98	---	31	89	66		
					---	0,9		0,9	0,9			
					---	1,78		28	80	59		
gQp	Gliny lodowcowe	II a	Gp (saCCI)	B	---	0,20	14	2,17	32	18	37	28
						---	---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
						---	---	1,95	29	16	33	25
II b	Gp (saCCI)	B	---	< 0,00	9	2,25	40	22	66	50		
					---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
					---	2,03	36	20	59	45		
glQp	Mulki zastoiskowe	III a	IIp (saSi)	C	---	0,40	20	2,05	11	12	19	13
						---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
						---	1,85	10	11	17	12	
III b	II (Si)	C	---	0,25	23	2,02	15	14	26	18		
					---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
					---	1,82	14	13	23	16		



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 spoisty
Nmp namuł organiczny piaszczysty
T torf

Or grunty organiczne
saOr piaszczyste
siOr pylaste
ciOr 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 π piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
IIp pył piaszczysty

II pył
Gp glina piaszczysta
G glina
G π glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
G π z glina pylasta zwięzła
Ip il piaszczysty
I il
I π il pylasty

Co otoczaki
Gr żwir
ciGr żwir ilasty
grSa piasek żwirowy
grciSa piasek ilasto-żwirowy
CSa piasek gruby
MSa piasek średni
FSa piasek drobny
siSa piasek pylasty
ciSa piasek ilasty
saSi pył piaszczysty
saciSi pył ilasto-piaszczysty
Si pył
ciSi pył ilasty
saCCI il gruby piaszczysty
CCI il gruby
siCCI il gruby pylasty
saMCI il średni piaszczysty
MCI il średni
siMCI il średni pylasty
saFCI il drobny piaszczysty
FCI il drobny
siFCI il drobny pylasty

ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

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



OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

STRATYGRAFIA

Q Czwartorzęd

Qh Holocen

Qp Plejstocen

N Neogen

Pg Paleogen

K Kreda

J Jura

T Trias

I_L stopień plastyczności

I_D stopień zagęszczenia

GENEZA

fg osady rzecznołodowcowe

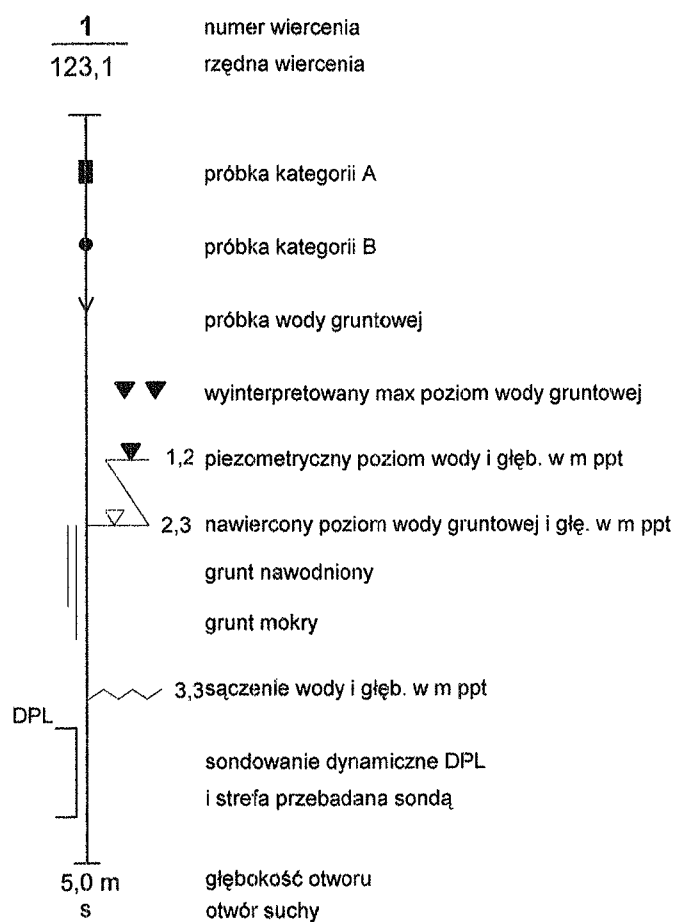
gl osady lodowcowe zastoiskowe

g osady lodowcowe morenowe

f osady rzeczne

e osady eoliczne

li osady jeziorne



IV a numer warstwy geotechnicznej

— — — granice litologiczno-stratygraficzne

TEMAT: JAZGARZEWSZCZYŻNA, gm. Lesznówola – ul. Krzywa; sieć wodociągowa i kanalizacyjna

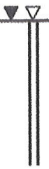
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień

Wiercenie opracował: mgr K. Piela

OTWÓR Nr 53

Data wiercenia: 30.11.2012


Rzędna: 115,5 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miąższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Geneza i stratygrafia
1,2 		0,5		nN	Nasyp niebudowlany (gruz ceglany i betonowy + grunt próchniczny), czarny, wilgotny, luźny		Qh
		1,7	1	Pd	Piasek drobny , szary, wilgotny, poniżej 1,2 m nawodniony, średnio zagęszczony, poniżej 1,6 m zagęszczony	I a	fg Qp
			2			I c	
	0,8		3	IIp	Pył piaszczysty , szary, wilgotny, plastyczny	III a	gl Qp

OTWÓR Nr 57

Data wiercenia: 30.11.2012

Rzędna: 114,3 m npm


1,1 		0,6		nN	Nasyp niebudowlany (tłuczeń + żużel + otoczaki), czarny, wilgotny, luźny		Qh
		1,0	1	II/Pd	Pył przewarstwiany piaskiem drobnym, szary, wilgotny, twardoplastyczny do plastycznego	III b	gl Qp
		0,6	2	Gp	Gлина piaszczysta , brązowo-szara, wilgotna, twardoplastyczna	II a	g Qp
		0,8	3	Gp/Pg	Gлина piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, brązowo-szara, mało wilgotna, półzwarta	II b	

ZAŁĄCZNIK NR 6

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Temat: JAZGARZEWSZCZYzna, gm. Lesznowola – ul. Krzywa;
sieć wodociągowa i kanalizacyjna

Geolog uprawniony


mgr Krzysztof Piela
upr. 070949

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Pod warunkiem zgodnego wykonywania robót ziemnych i fundamentowych 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 budowle nie spowoduje szkodliwych - niebezpiecznych odkształceń.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne gruntów dla poszczególnych warstw podano w załączniku nr 3 (legenda do przekrojów) oraz na przekrojach geotechnicznych (parametry wiodące) 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 oddziaływań 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 stateczności obiektu

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

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do prawidłowego zaprojektowania fundamentów podano w załącznikach nr 2 – 5 opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z podłoża ewentualne elementy uniemożliwiające wykonanie posadowienia obiektu, jak stare fundamenty, sieci kanalizacyjne oraz inne stare instalacje podziemne. Wszelkie pozostawione instalacje, które mogłyby zostać uszkodzone w toku prowadzonych prac ziemnych, należy oznaczyć. 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.

Konstrukcja obiektu:

1. Sieć wodociągowa

- Przewody sieci wodociągowej (PE110) o łącznej długości – ok. 200,0 m. Rurociągi umieszczone w gruncie na średniej głębokości 1,7 m.

Na sieci wodociągowej zabudowane będą zasuwki oraz hydranty ppoż. DN80.

- przyłącza wodociągowe (PE40) – ok. 6 szt. o łącznej długości ok. 130,0 m, ułożone w gruncie na głębokości ok. 1,7m.

2. Sieć kanalizacji sanitarnej

- kanały grawitacyjne (PVC200) o łącznej długości – ok. 150,0 m z zabudowanymi plastikowymi studniami rewizyjnymi $\phi 1000$ mm oraz inspekcyjnymi $\phi 425$ mm. Kanały ułożone będą w gruncie na głębokości 1,5 m \pm 2,0 m.

- przyłącza kanalizacyjne (PVC160) – ok. 6 szt. o łącznej długości ok. 80,0 m na terenie posesji zakończone studzienkami małogabarytowymi z tworzywa sztucznego o średnicy 425 mm. Przyłącza ułożone w gruncie na głębokości 1,2 m \pm 1,8 m.

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 Trans-

portu 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, a także w końcowej fazie w strefie występowania gruntów spoistych warstw IIIa i IIIb ze względu na ich właściwości tiksotropowe.

Rury należy układać na wcześniej przygotowanym podłożu. Wykopy zasypywać równomiernie z równoczesnym wyrównaniem, co jednocześnie przygotowuje wykop do pierwszego zagęszczenia. Obsypkę materiałem sypkim wykonywać 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. W strefie występowania gruntów spoistych warstw IIIa i IIIb pierwszą warstwę osypki proponuje się wykonać ze stabilizacji ze względu na możliwość upłynnienia gruntów spoistych zalegających w podłożu.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne 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 gruntu rodzimego o ile spełnia następujące wymagania:

- możliwe jest jego zagęszczenie do wymaganego wskaźnika
 - 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, gruntów zbrylonych).

Zaleca się, aby zasypka wstępna bezpośrednio nad przewodem była zagęszczona ręcznie. Mechaniczne zagęszczanie zasypki głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie, co najmniej 300 mm. Całkowita grubość warstwy bezpośrednio nad przewodem przed przystąpieniem do zagęszczenia zależy od rodzaju zastosowanego sprzętu.

9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Podczas wykonywania wierceń (30.11.2012) stwierdzono lokalne występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 1,2 m ppt oraz w postaci sączenia na głęb. 1,1 m. Wody te związane są z piaskami wodnolodowcowymi oraz przewarstwieniami piaszczystymi w glinach.

Stwierdzony poziom wód gruntowych należy uznać za niski do średniego i w związku z tym można oczekiwać okresowych wahań zwierciadła wody gruntowej $\pm 0,5 - 0,7$ m. Okresowo wody gruntowe mogą się też pojawiać w nasypach stropie gruntów spoistych.

Warunki wodne przedstawiono na przekroju geotechnicznym (zał. nr 2) oraz na karcie dokumentacyjnej wierceń.

Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w otwartych wykopach fundamentowych wykonanych w gruntach spoistych, gdyż doprowadzi to do ich uplastycznienia i zmniejszenia ich nośności.

W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów sypkich (piasków) nawodnionych koniecznym będzie obniżenie zwierciadła wody gruntowej w sposób gwarantujący zachowanie naturalnej struktury piasków, np. przy zastosowaniu igłofiltrów. Niedopuszczalne jest odpompowywanie wody gruntowej bezpośrednio z dna wykopu, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury piasków i utraty ich nośności.

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 trakcie użytkowania obiektu budowlanego.

Monitoring obiektu budowlanego po jego wybudowaniu powinien podlegać na okresowych pomiarach geodezyjnych oraz obserwacji wizualnej zarówno obiektu jak i jego najbliższego otoczenia.