

OPINIA GEOTECHNICZNA

Miejscowość: **GLIWICE**

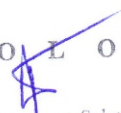
Województwo: **ŚLĄSKIE**

Inwestycja: **BUDOWA OSIEDLOWEJ SIECI CIEPLNEJ
WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI DO BUDYNKÓW
WIELORODZINNYCH ZLOKALIZOWANYCH
PRZY UL. KOCHANOWSKIEGO, MARZANKI
I RYBNICKIEJ W GLIWICACH.**

Zlewnia: **RZEKI ODRY**

Inwestor: **PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ
GLIWICE SP. Z O.O.
UL. KRÓLEWSKIEJ TAMY 135
44-100 GLIWICE**

Opracował:

G E O L O G

mgr inż. Katarzyna Schneider
upr. MŚ nr V-1578
upr. MŚ nr VII-1417

Gliwice, styczeń 2023 r.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	4
1.1. INWESTOR.	4
1.2. ZLECENIODAWCA.	4
1.3. RODZAJ PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI ORAZ OKREŚLENIE CELU BADAŃ I ZADANIA GEOLOGICZNEGO.	4
1.4. WARUNKI GRUNTOWE ORAZ KATEGORIA GEOTECHNICZNA.	4
2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH	4
2.1. PRACE GEODEZYJNE.	4
2.2. PRACE POŁOWE.	4
2.3. BADANIA LABORATORYJNE.	4
2.4. PRACE KAMERALNE.	5
3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA BADANEGO TERENU.	5
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW	6
7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.....	7
8. PODSTAWA PRAWNA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	8

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- | | |
|---|-------------|
| 1. MAPA PRZEGLĄDOWA Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ W SKALI 1:50 000 | - ZAŁ. NR 1 |
| 2. MAPA DOKUMENTACYJNA Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH
W SKALI 1:1000 | - ZAŁ. NR 2 |
| 3. PROFILE WYKONANYCH OTWORÓW BADAWCZYCH | - ZAŁ. NR 3 |
| 4. TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH | - ZAŁ. NR 4 |
| 5. OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI | - ZAŁ. NR 5 |

1. WSTĘP

1.1. Inwestor: **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Gliwice Sp. z o.o.**
ul. Królewskiej Tamy 135
44-100 Gliwice

1.2. Zleceniodawca: **EKO-WILMAR Sp. z o.o.**
ul. Gagarina 3/15
44-121 Gliwice

1.3. Rodzaj projektowanej inwestycji oraz określenie celu badań i zadania geologicznego.

Projektuje się budowę osiedlowej sieci ciepłej wraz z przyłączami do budynków wielorodzinnych zlokalizowanych przy ul. Kochanowskiego, Marzanki i Rybnickiej w Gliwicach. Badania gruntu wykonano dla potrzeb budownictwa w celu prawidłowego i ekonomicznego zaprojektowania i realizacji przedmiotowej inwestycji.

1.4. Warunki gruntowe oraz kategoria geotechniczna.

- warunki gruntowe: proste, choć utrudnione, z uwagi na występujące w podłożu grunty nasypowe oraz lokalnie grunty organiczne;
- proponowana kategoria geotechniczna obiektu: decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do projektanta i powinna uwzględniać przedstawioną w opracowaniu charakterystykę terenu badań, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, warunki geologiczno-górnice, założenia projektowe i rozwiązania konstrukcyjne.

2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.

2.1. Prace geodezyjne.

Otwory badawcze zostały wyznaczone w oparciu o dostarczony przez Zleceniodawcę plan sytuacyjny w skali 1:1000. Otwory wyznaczono za pomocą taśmy mierniczej dowiązując punkty do istniejących elementów terenowych.

2.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża wykonano zgodnie ze zleceniem 3 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t.

Wiercenia wykonano wiertnicą mechaniczną typu H16S, o średnicy 90 mm. W trakcie wiercenia otworów przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próby gruntów dla wykonania badań laboratoryjnych. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej.

2.3. Badania laboratoryjne.

Uzyskane z wierceń próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- analizę makroskopową gruntów,
- badanie wilgotności naturalnej,
- oraz określono stopień plastyczności gruntów spoistych.

2.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały określono budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne wraz z określeniem własności fizyko - mechanicznych gruntów.

Budowę podłoża przedstawiono za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz o zbliżonych własnościach fizyko - mechanicznych.

3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA BADANEGO TERENU.

Badany teren położony jest w mieście Gliwice, w zachodniej części województwa śląskiego.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne dokonany przez J. Kondrackiego (2002), teren badań zlokalizowany jest w obrębie mezoregionu Wyżyna Katowicka, wchodzącego w skład makroregionu Wyżyna Śląska.

Hydrologicznie dokumentowany teren leży w dorzeczu rzeki Odry.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA.

Na podstawie wykonanych otworów badawczych stwierdza się, że podłoże dokumentowanego terenu budują osady czwartorzędowe, wykształcone w postaci utworów spoistych: pyłów, pyłów piaszczystych, glin oraz iłów, a także w postaci osadów piaszczystych – piasków średnioziarnistych. Lokalnie kompleks gruntów mineralnych przecina soczewka utworów organicznych – torfów warstwowanych namułem.

Utwory spoiste występują w podłożu w stanie plastycznym, natomiast osady piaszczyste są średnio zagęszczone.

Teren badań przykrywają nasypy niebudowlane, złożone głównie z gleby, gliny, piasku gliniastego i piasku średniego z dodatkiem cegieł i żwiru, o miąższości ok. 1,0÷1,6 m.

Profile wykonanych otworów badawczych zostały dołączone do niniejszego opracowania jako załącznik nr 3.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Wodę gruntową w podłożu dokumentowanego terenu stwierdzono w otworze badawczym nr 1 na głębokości 2,6 m p.p.t. w postaci warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym. Kolekto-rem wód gruntowych są osady piaszczyste (piaski średnioziarniste), charakteryzujące się dobrą przepuszczalnością i współczynnikiem filtracji rzędu: $k=1\cdot 10^{-3}\div 1\cdot 10^{-4}$ m/s. W okresie intensywnych opadów atmosferycznych, a także w czasie roztopów wiosennych należy spodziewać się wahań zwierciadła wód gruntowych, a także wystąpienia sączeń w obrębie gruntów spoistych.

6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych, laboratoryjnych i kameralnych dokonano klasyfikacji gruntów wg normy PN-EN ISO 14688 (w kartach oraz na przekroju geotechnicznym

podano symbole wg wycofanej normy PN-B-02480;1986 – wyjaśnienie symboli i znaków obrazuje załącznik nr 6).

Biorąc pod uwagę genetykę, litologię oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu pięć warstw geotechnicznych. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia plastyczności wyznaczonego w badaniach laboratoryjnych oraz wartości uśrednionego stopnia zagęszczenia określonego na podstawie obserwacji oporów wiercenia.

Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych zamieszczono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” (załącznik nr 5).

Wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

Pakiet warstw nr I obejmuje grunty nasypowe:

Warstwa nr I – nasypy niebudowlane. W rejonie projektowanej inwestycji są one złożone z gleby, gliny, piasku gliniastego i piasku średniego z dodatkiem cegieł i żwiru. Parametrów tych gruntów nie określono, gdyż nie stanowią one warstwy geotechnicznej podłoża rodzimego. Oceniono jedynie ich miąższość, która w dokumentowanym terenie wynosi ok. $1,0 \div 1,6$ m, skład granulometryczny oraz zbliżony stopień zagęszczenia lub konsolidacji, co szczegółowo obrazują dołączone do niniejszego opracowania profile wykonanych otworów (załącznik nr 3). Należy przyjąć, że są to grunty nierównomiernie ściśliwe, słabonośne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III/IV kategorii urabialności gruntu.

Pakiet warstw nr II obejmuje grunty rodzime, organiczne, nieskaliste:

Warstwa nr II – warstwę tę stanowią utwory czwartorzędowe (holocen), wykształcone w postaci torfów warstwowanych namulem. Są to grunty nierównomiernie ściśliwe, słabonośne, stwarzające skrajnie niekorzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności gruntu.

Pakiet warstw nr III obejmuje grunty rodzime, spoiste (krzywa konsolidacji C):

Warstwa nr III – warstwę tą stanowią spoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych oraz glin. Utwory te występują w podłożu w stanie plastycznym i charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności $I_L=0,33$. Jest to warstwa gruntów wilgotnych, ściśliwych, średnio nośnych, stwarzających mało korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności gruntu.

Pakiet warstw nr IV obejmuje utwory czwartorzędowe (krzywa konsolidacji D):

Warstwa nr IV - warstwę tą stanowią utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci ilów. Utwory te występują w podłożu w stanie plastycznym i charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności $I_L=0,26$. Grunty ilaste należą do gruntów ekspansywnych. Cechą gruntów ekspansywnych jest ich zdolność do zmian objętości pod wpływem zmian wilgotności naturalnej. Wraz ze wzrostem wilgotności zwiększają one swoją objętość – pęcznią, natomiast przy spadku wilgotności następuje proces odwrotny – skurcz. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Pakiet warstw nr V obejmuje czwartorzędowe utwory niespoiste:

Warstwa nr V – warstwę tą stanowią niespoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych. Są to utwory średnio zagęszczone, dla których przyjmuje się uśredniony stopień zagęszczenia $I_p=0,4$. Choć częściowo nawodniona, jest to warstwa gruntów mało ściśliwych, nośnych, stwarzających korzystne warunki geotechniczne.

Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności gruntu.

7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.

- 7.1.** Na podstawie wykonanych otworów badawczych stwierdza się, że podłoże dokumentowanego terenu budują osady czwartorzędowe, wykształcone w postaci utworów spoistych: pyłów, pyłów piaszczystych, glin oraz ilów, a także w postaci osadów piaszczystych – piasków średnioziarnistych. Lokalnie kompleks gruntów mineralnych przecina soczewka utworów organicznych – torfów warstwowanych namułem. Utwory spoiste występują w podłożu w stanie plastycznym, natomiast osady piaszczyste są średnio zagęszczone. Teren badań przykrywają nasypy niebudowlane o miąższości ok. $1,0 \div 1,6$ m.
- 7.2** Wodę gruntową w podłożu dokumentowanego terenu stwierdzono w otworze badawczym nr 1 na głębokości 2,6 m p.p.t. w postaci warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym. Kolektorem wód gruntowych są osady piaszczyste (piaski średnioziarniste), charakteryzujące się dobrą przepuszczalnością i współczynnikami filtracji rzędu: $k=1 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-4}$ m/s. W okresie intensywnych opadów atmosferycznych, a także w czasie roztopów wiosennych należy spodziewać się wahań zwierciadła wód gruntowych, a także wystąpienia sączeń w obrębie gruntów spoistych. W związku z powyższym zaleca się zabezpieczyć antykorozyjnie wszelkie elementy konstrukcyjne narażone na agresywne działanie wód gruntowych.
- 7.3.** Przystępując do realizacji inwestycji, należy mieć na uwadze, że grunty nasypowe dominujące w podłożu mogą się miejscami charakteryzować dość wysoką kategorią urabialności.
- 7.4.** Proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego.
Bezpośrednio po zrealizowaniu sieci należy ją obsypać do powierzchni przyległego terenu gruntem, zagęszczonym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia określonego przez projektanta obiektu.
- 7.5.** Projektując posadowienie elementów danego obiektu, proponuje się korzystać z wartości parametrów geotechnicznych zacytowanych na zał. nr 4 „Tabela parametrów geotechnicznych” niniejszej Opinii.

8. PODSTAWA PRAWNA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.

Podstawę prawną dokumentacji stanowią:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku *Prawo budowlane* (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 wraz z późniejszymi zmianami).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).
- [3]. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku; tekst jednolity; Dz. U. z 2021.142, z późniejszymi zmianami.
- [4.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej – Dz. U. Z 2017 r., poz. 2075.

Do opracowania opinii wykorzystano:

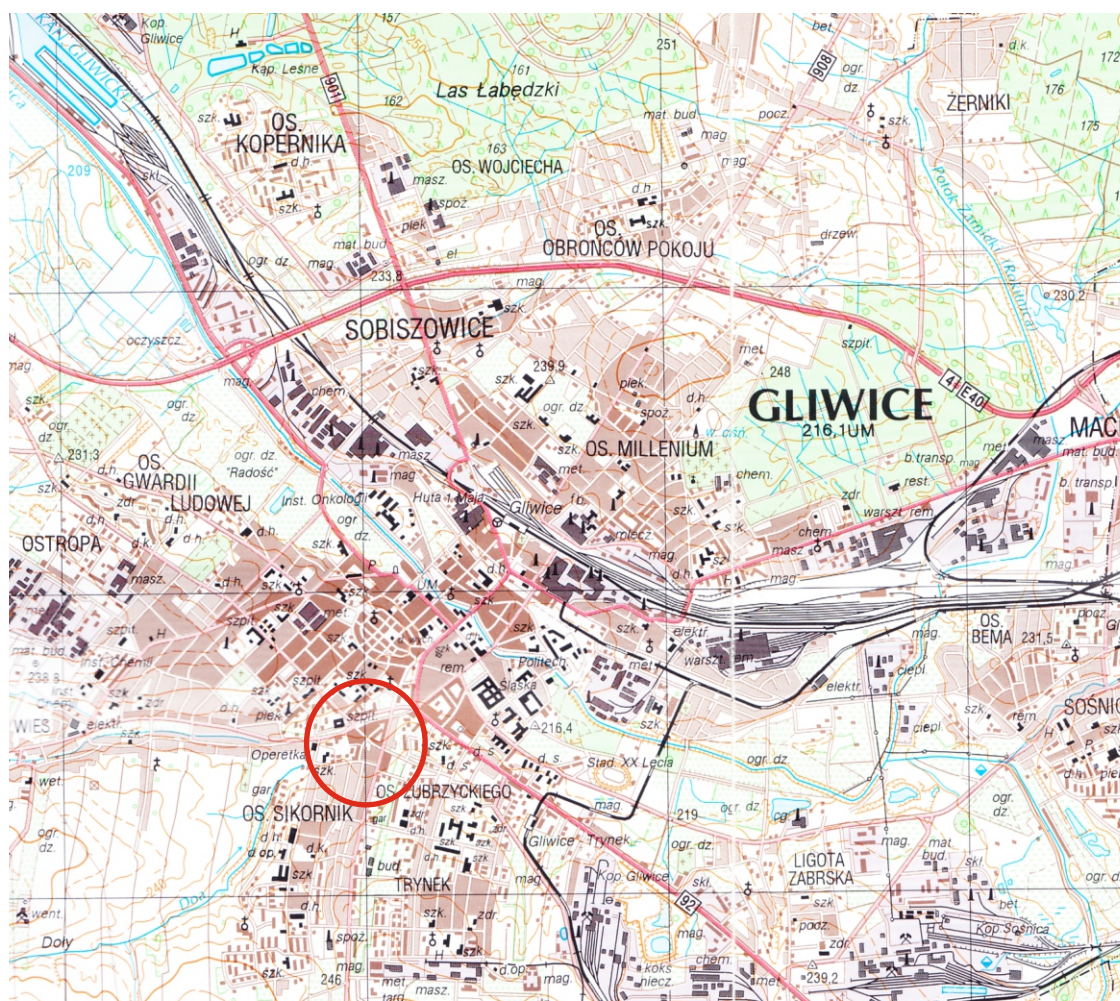
- [1]. Normę PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne.
- [2]. Normę PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy.
- [3]. Normę PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy.
- [4]. Normę PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy.
- [5]. Normę PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. Normę PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy.
- [7]. Normę PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy.
- [8]. Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis.
- [9]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [10]. Normę EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis.
- [11]. Normę PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- [12]. Normę PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [13]. Zarys Geotechniki. Wiłun Z., WKiŁ, 2005 r.
- [14]. Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Gliwice.
- [15]. Normę PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne.
- [16]. Normę PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe.
- [17]. Normę PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- [18]. Normę PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [19]. Normę PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.


Opinia geotechniczna:

Budowa osiedlowej sieci ciepłej wraz z przyłączami do budynków wielorodzinnych zlokalizowanych przy ul. Kochanowskiego, Marzanki i Rybnickiej w Gliwicach.

- [20]. Normę PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [21]. Normę PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [22]. Normę PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

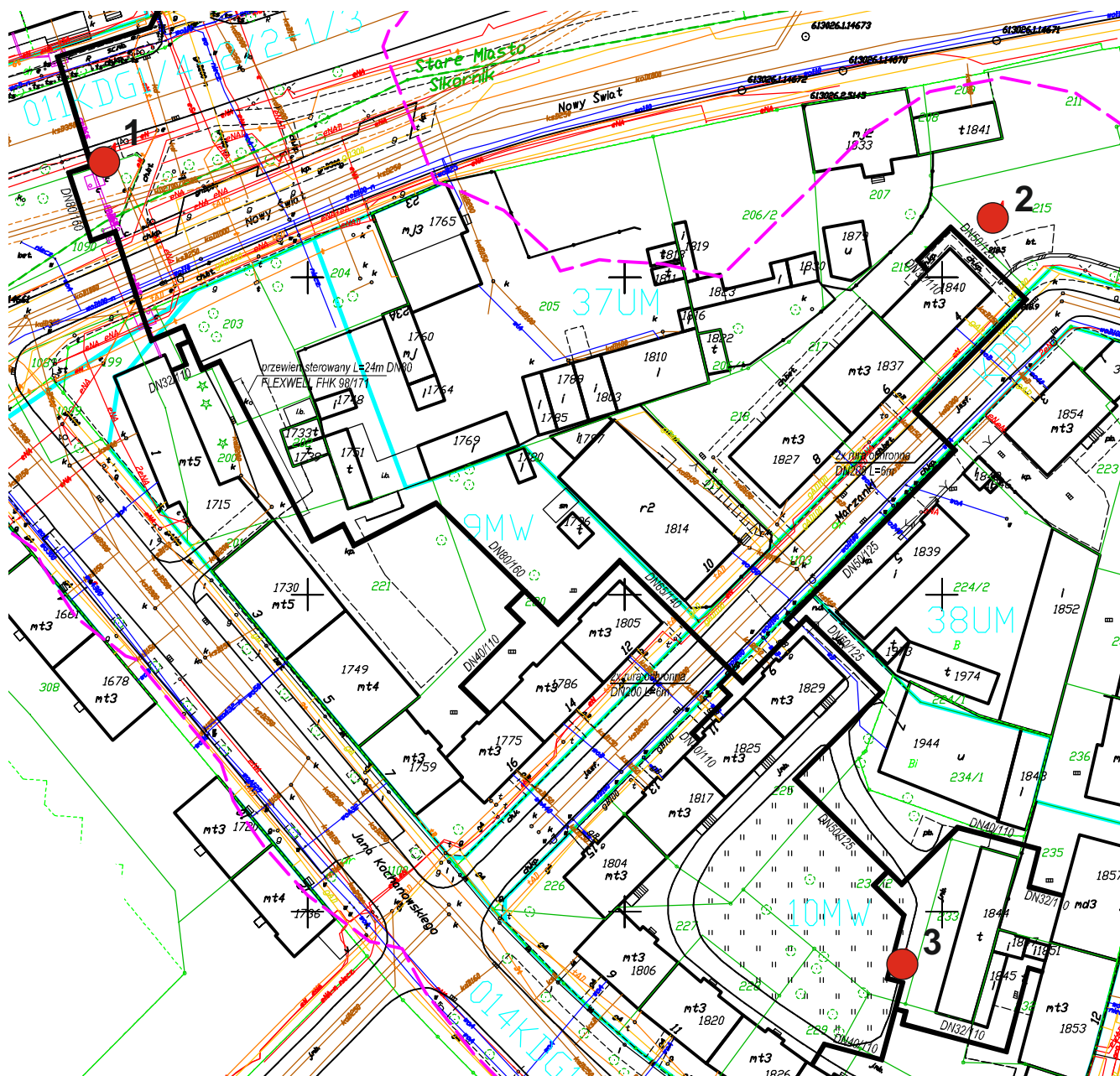


 lokalizacja terenu badań

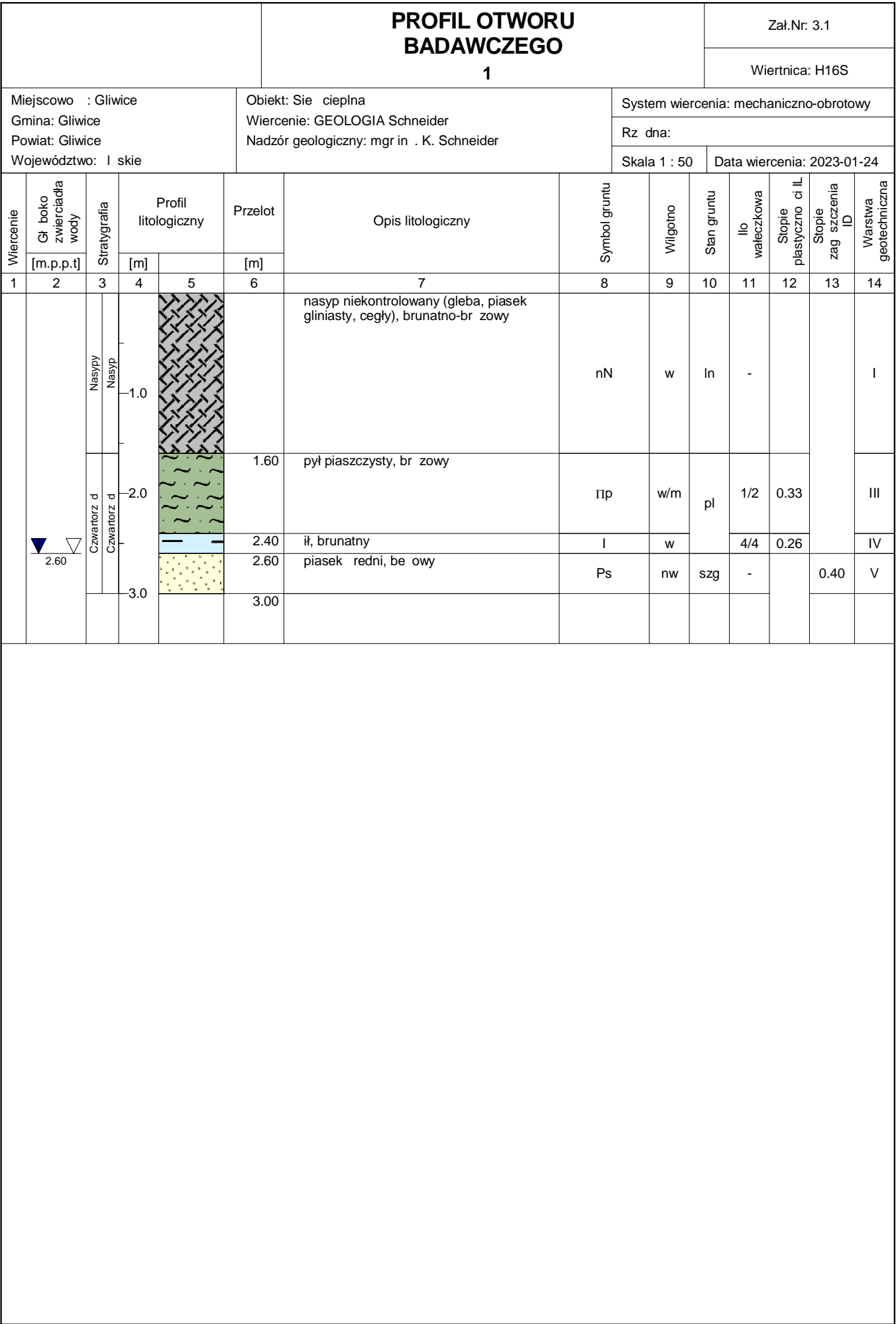
Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna GEOLOGIA		Załącznik nr 1	
Tytuł opracowania:		Opinia Geotechniczna Budowa osiedlowej sieci ciepłej wraz z przyłączami do budynków wielorodzinnych zlokalizowanych przy ul. Kochanowskiego, Marzanki i Rybnickiej w Gliwicach.	
Tytuł załącznika:		Mapa przeglądowa	
Wykonała:		Skala 1:50 000	
mgr K. Zalecka-Wojtaszek		Data wykonania: styczeń 2023 r.	

OBJAŚNIENIA:

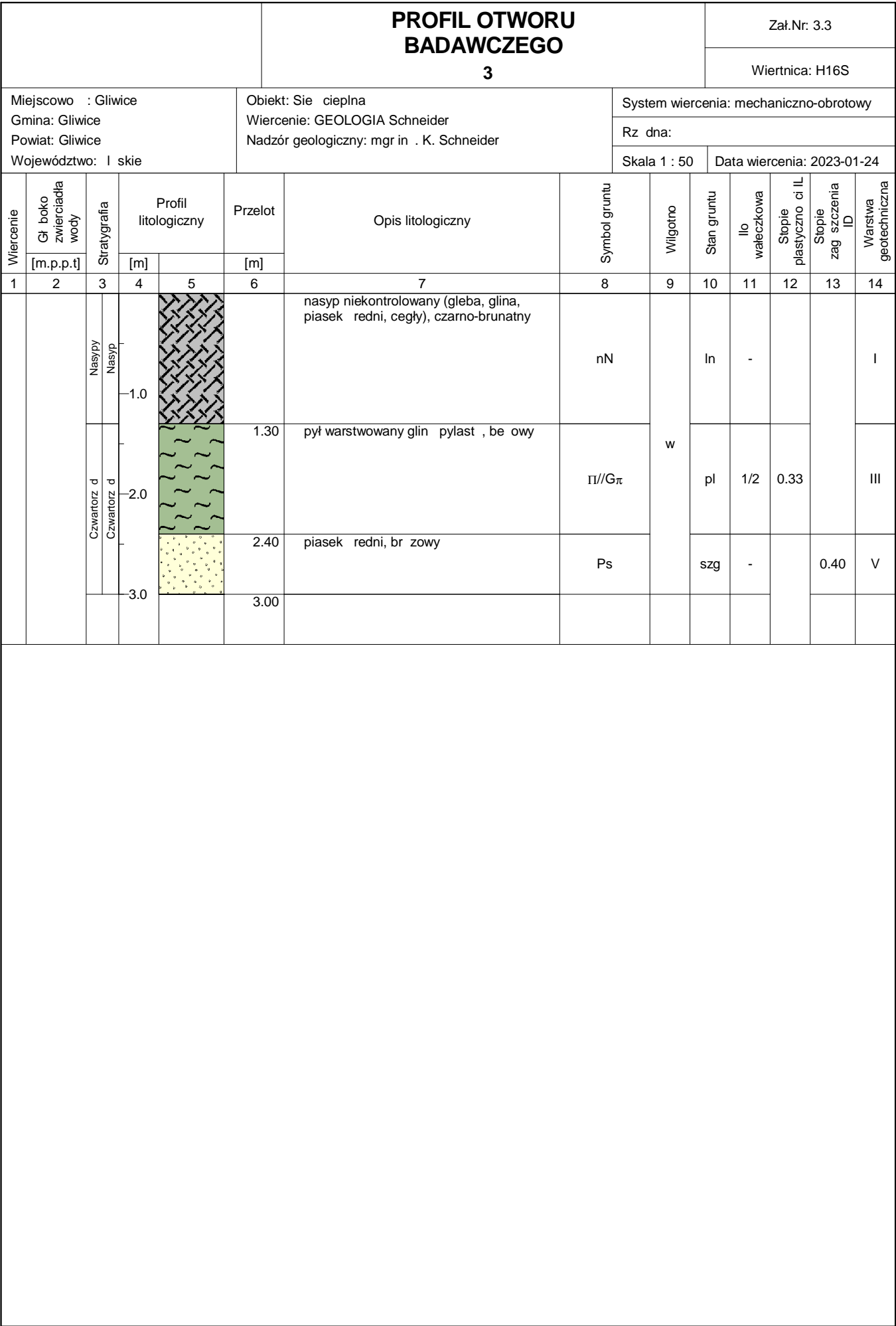
- 1 lokalizacja i numer wykonanego otworu badawczego



Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna GEOLOGIA		Załącznik nr 2	
Tytuł opracowania:		Opinia Geotechniczna Budowa osiedlowej sieci ciepłej wraz z przyłączami do budynków wielorodzinnych zlokalizowanych przy ul. Kochanowskiego, Marzanki i Rybnickiej w Gliwicach.	
Tytuł załącznika:		Mapa dokumentacyjna	
Wykonała:		Skala 1:1000	
mgr K. Zalecka-Wojtaszek		Data wykonania: styczeń 2023 r.	



						<div>PROFIL OTWORU BADAWCZEGO</div> <div>2</div>				<div>Zał.Nr: 3.2</div> <div>Wiertnica: H16S</div>					
<div>Miejscowo : Gliwice</div> <div>Gmina: Gliwice</div> <div>Powiat: Gliwice</div> <div>Województwo: I skie</div>						<div>Obiekt: Sie cieplna</div> <div>Wiercenie: GEOLOGIA Schneider</div> <div>Nadzór geologiczny: mgr in . K. Schneider</div>				<div>System wiercenia: mechaniczno-obrotowy</div> <div>Rz dna:</div> <div>Skala 1 : 50</div> <div>Data wiercenia: 2023-01-24</div>					
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałeczkowa	Stopie plastyczno ci IL	Stopie zag szczenia ID	Warstwa geotechniczna		
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		Nasypy	1.0		1.00	nasyp niekontrolowany (gleba, glina, cegły, piasek redni, wir), czarno-brunatny	nN	w	ln	-	0.33	0.40	I		
		Nasyp				glina, br zowa	G		pl	3/4			III		
		Czwartorz d				1.60	piasek redni warstwowany glin , be owy		Ps//G	szg			-	0.40	V
		Czwartorz d				2.20	torf warstwowany namulem, c.brunatny		T//Nm	-					-
						2.50	piasek redni, be owy		Ps	w		szg	0.40	V	
						3.00									



<div>Katarzyna Schneider Pracownia Geologiczna</div> <div>GEOLOGIA</div>			Temat: Budowa osiedlowej sieci ciepłej w rejonie ul. Kochanowskiego, Marzanki i Rybnickiej w Gliwicach.																	
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_{(m)}$ wartość obliczeniowa $x^{(r)}$						PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020 i PN-59/B-03020											
									* określono metodą badań laboratoryjnych i/lub polowych											
									** grunt nawodniony											
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Nr warstwy	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ściśliwości						
Stratygrafia	Profil stratygraf.-litologiczny	Opis litologiczno- genetyczno-stratygraficzny				stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					pierwotnego	wtórnego	pierwotnej	wtórnego					
						I_D	I_L					W_n	ρ	C_u	Φ_u		E_o	E	M_o	M
												%	tm ⁻³	kPa	°		MPa	MPa	MPa	MPa
		nasyp niebudowlany	I	nN	Grunty antropogeniczne - nierównomiernie ściśliwe, słabonośne															
Czwartorzęd		torf warstwowany namulem	II	T//Nm	Grunty rodzime, organiczne - nierównomiernie ściśliwe i słabonośne															
		pył, pył piaszczysty, glina	III	Π, Πp, G	C	-	0,33*	20,00-24,00	2,00-2,05	12,5	12,7	15,5	25,9	22,2	37,0	$x^{(n)}$				
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$				
								22,00-26,40	1,80-1,85	11,2	11,5	14,0	23,3	20,0	33,3	$x^{(r)}$				
		ił	IV	I	D	-	0,26*	34,00	1,85	46,1	9,5	12,0	15,0	21,2	26,5	$x^{(n)}$				
								1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$				
								37,40	1,67	41,5	8,6	10,8	13,5	19,1	23,8	$x^{(r)}$				
		piasek średni	V	Ps	-	0,40	-	14,00-nw	1,85-2,00		32,4	66,9	74,4	79,3	88,1	$x^{(n)}$				
1,1								0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	$\gamma_{(m)}$					
15,40-nw								1,67-1,80		29,1	60,2	66,9	71,4	79,3	$x^{(r)}$					

Zał. nr 4

GRUNTY MINERALNE RODZIME:

Nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

[Nazwy gruntów wg normy PN-B-02480:1986]

(nieskaliste)

Gr	[Ż]	Żwir
grSa	[Po]	piasek ze żwirem [pospółka]
CSa	[Pr]	piasek gruby
MSa	[Ps]	piasek średni
FSa	[Pd]	piasek drobny
siSa	[Prt]	piasek pylasty
clGr	[Zg]	żwir ilasty [żwir gliniasty]
grclSa	[Pog]	piasek ilasty ze żwirem [pospółka gliniasta]
clSa	[Pg]	piasek ilasty [piasek gliniasty]
saSi	[Tp]	pył piaszczysty
Si	[π]	pył
siClSa	[Gp]	piasek ilasty z pyłem [głina piaszczysta]
sacISi	[G]	pył ilasty z piaskiem [głina]
clSi	[Gπ]	pył ilasty [głina pylasta]
sisacI	[Gpz]	ił piaszczysty z pyłem [głina piaszczysta zwięzła]
sasiCl	[Gz]	ił pylasty z piaskiem [głina zwięzła]
siCl	[Gπz]	ił pylasty [głina pylasta zwięzła]
saCl	[Ip]	ił piaszczysty
Cl	[I]	ił
siCl	[Iπ]	ił pylasty
sicI		przewarstwienia


(skaliste)

ST	skała twarda
SM	skała miękka

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE:

Q	Czwartorzęd
Qh	Holocen
Qp	Plejstocen
Tr	Trzeciorzęd
Cr	Kreda
J	Jura
T	Trias
P	Perm
C	Karbon
D	Dewon
S	Sylur
O	Ordowik
Cm	Kambr

ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU:

+	domieszki
//	przewarstwienia [wg normy PN-B-02480:1986]
/	wkładki [wg normy PN-B-02480:1986]
()	dodatkowe określenia
1	numer otworu
248,25	rzędna otworu [m n.p.m.]
Ila1	symbole warstw geotechnicznych
	granice warstw geotechnicznych

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

Or grunt organiczny:

Niskoorganiczny (humus)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$
Organiczny (namuł, gytia)	$6\% < C_{OM} \leq 20\%$
Wysokoorganiczny (torf)	$20\% < C_{OM}$

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

wg normy PN-B-02480:1986

H	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} < 5\%$
Nm	namuł, gytia	$5\% < I_{om} < 30\%$
T	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY NASYPOWE:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

xMg	grunt antropogeniczny
x	kombinacja składników

GRUNTY NASYPOWE:

wg normy PN-B-02480:1986

nB	nasyp budowlany
nN(..)	nasyp niekontrolowany (rodzaj)

OZNACZENIA STANU GRUNTU:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

I_D	stopień zagęszczenia
I_C	wskaźnik kkonsystencji
I_L	stopień plastyczności ($I_L = 1 - I_C$)

STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA:

wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

bzg	bardzo zagęszczony	$85\% < I_D < 100\%$	$I_D > 0,85$
zg	zagęszczony	$65\% < I_D < 85\%$	$0,65 < I_D < 0,85$
szg	średniozagęszczony	$35\% < I_D < 65\%$	$0,35 < I_D < 0,65$
ln	luźny	$15\% < I_D < 35\%$	$15\% < I_D < 35\%$
bln	bardzo luźny	$0\% < I_D < 15\%$	$I_D < 0,15$

WSKAŹNIK KONSYSTENCJI:



wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006

zw	zwarda	$I_C > 1,0$	$I_L < 0,00$
tpl	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,0$	$0,00 < I_L < 0,25$
pl	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$	$0,25 < I_L < 0,50$
mpl	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$	$0,50 < I_L < 0,75$
bmpl	bardzo miękkoplastyczna	$I_C < 0,25$	$I_L > 0,75$

OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ:

napięte zwierciadło wód gruntowych:

	ustabilizowany poziom wody
	głębokość [m p.p.t.]
	nawiercony poziom wody
	głębokość [m p.p.t.]

	swobodne zwierciadło wód grunt
	głębokość [m p.p.t.]
	sączenia
	głębokość [m p.p.t.]

WILGOTNOŚĆ:

su	suchy
mw	małowilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony