

DOBADE

OS.700-LECIA 4/30 44-240 ŻORY

Geologia, geotechnika

tel. 500 606 703

NIP 651 127 33 11

dobade@o2.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla potrzeb opracowania koncepcji
budowy ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rzeki Kłodnicy
od ul. Orlickiego do ul. Staromiejskiej
w Gliwicach

powiat: Gliwice
województwo: śląskie

Inwestor:

Miasto Gliwice
ul. Zwycięstwa 21
44-100 Gliwice

Zlecniodawca:

VENIT Ewa Przybył Dariusz Zboiński sp. z o.o
ul. Górnych Wałów 27/4
44-100 Gliwice

Autor:


mgr Marcin Plebanek
Upr. MŚ nr VII-1292

Żory, lipiec 2019 r.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań
 - 1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu
 - 1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów
2. ZAKRES I METODYKA WYKONYWANYCH PRAC
 - 2.1. Badania terenowe
 - 2.2. Prace kameralne
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH
 - 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia
 - 3.2. Budowa geologiczna
 - 3.3. Warunki wodne
4. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA
5. WNIOSKI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Załącznik nr 1 | Mapa dokumentacyjna |
| Załącznik nr 2 | Karty otworów geotechnicznych |
| Załącznik nr 3 | Tabela parametrów geotechnicznych |
| Załącznik nr 4 | Objaśnienia użytych znaków i symboli |

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Inwestorem przedsięwzięcia jest Miasto Gliwice z siedzibą przy ul. Zwycięstwa 21 w Gliwicach.

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

Celem opracowania jest scharakteryzowanie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb opracowania koncepcji budowy ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rzeki Kłodnicy od ul. Orlickiego do ul. Staromiejskiej w Gliwicach.

1.2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Obszar badań rozciąga się wzdłuż rz. Kłodnicy, jej lewym brzegiem, na odcinku od ul. Orlickiego do ul. Staromiejskiej. Projektowana trasa przebiega w sąsiedztwie dróg gruntowych, częściowo po wale przeciwpowodziowym oraz przez nieużytki.

1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu

Inwestycja obejmuje budowę drogi pieszo – rowerowej wzdłuż rzeki Kłodnica, na odcinku od ul. Orlickiego do ul. Staromiejskiej. Rozpatruje się również przekroczenia ul. Orlickiego w sposób niekolidujący z istniejącym ruchem drogowym , tj. pod istniejącym mostem.

1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1: 50 000, ark. Gliwice, WG
2. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-98/B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
4. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
5. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
6. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998 rok.
7. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych. Załącznik do zarządzenia nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06. 2014
8. Pazdro Z. (1990 r.) Hydrogeologia ogólna - Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

9. Pisarczyk S., (2005 r.) *Mechanika gruntów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
10. Wilun Z. (1987 r.) *Zarys geotechniki*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.

2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC

2.1. Badania terenowe

Badania terenowe obejmowały roboty wiertnicze oraz badania makroskopowe.

Liczba otworów, ich lokalizacja oraz głębokość została ustalona przez Projektanta. Wiercenia badawcze obejmowały wykonanie 3 otworów o głębokości 2 - 4 m. Miejsca wykonania otworów zostały wyznaczone w terenie metodą domiarów prostokątnych. Lokalizacja punktów wierceń została przedstawiona na zał. nr 1.

Przy każdej zmianie jednorodności gruntu wykonywano pełne badania makroskopowe, pozwalające na określenie: rodzaju gruntu, spistości, wilgotności gruntu, barwy gruntu, stanu gruntu.

2.2. Prace kameralne

Podstawą oceny właściwości gruntów podłoża były badania terenowe oraz badania próbek gruntu, wykonane zgodnie z powołanymi w rozdziale 1.4 polskimi normami branży budowlanej.

Jakościową charakterystykę właściwości gruntów podłoża w granicach wydzielonych warstw geotechnicznych przeprowadzono na podstawie parametrów wiodących: *stopnia zagęszczenia* (I_D) dla gruntów niespoistych oraz *stopnia plastyczności* (I_L) dla gruntów spoistych; ustalonych w oparciu o ocenę makroskopową gruntów w trakcie prowadzonych wierceń i późniejszych badań cech fizycznych w warunkach laboratoryjnych oraz korelacje regionalne.

W odniesieniu do części graficznej i tabelarycznej opracowano i sporządzono:

- mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktów badawczych,
- karty otworów geotechnicznych,
- tabelę parametrów geotechnicznych.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH

3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Geograficznie obszar badań położony jest w zachodniej części Wyżyny Katowickiej, lokalnie jest to dolina rzeki Kłodnicy. Powierzchnia terenu planowanej inwestycji jest prawie płaska, częściowo wyrównana pracami makroniwelacyjnymi.

Głównym elementem hydrografii jest rzeka Kłodnica, która przepływa w odległości około

5 m od rozpatrywanego terenu.

3.2. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne stanowią utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez osady rzeczne i zastoiskowe wypełniające kopalną dolinę Kłodnicy.

W granicach rozpoznania podłoże ma warstwowy charakter i reprezentowane jest przez naprzemianległe grunty spoiste (gliny, gliny pylaste, pyły, podrzędnie łyły) oraz piaski, głównie o średniej granulacji. Ponadto w profilu 1 nawiercono grunty organiczne – namuły, które występują w przedziale głębokości 3 – 3,3 m.

Grunty rodzime przykryte są warstwą nasypów zdeponowanych w ramach regulacji linii brzegowej lub tworzących wał przeciwpowodziowy. Pod względem litologicznym dominują nasypy piaszczyste i piaszczysto – kamieniste. Stwierdzona miąższość gruntów nasypowych to 0,8 – 2 m.

3.3. Warunki wodne

Podłoże ma zmienny charakter pod względem przepuszczalności.

W trakcie wykonywania badań (lipiec 2019 r) do głębokości rozpoznania nie stwierdzono obecności wód gruntowych.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA

Parametry geotechniczne warstw gruntów dla potrzeb opracowania zostały wyznaczone metodą C wg normy PN - 81/B - 03020 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli*”. Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano z uwagi na wiek, genezę, charakter litologiczny oraz stan gruntów.

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych podano w tabeli (zał. nr 3), natomiast pionowe rozprzestrzenienie wydzielonych warstw ilustrują załączone karty dokumentacyjne (zał. nr 2). Poniżej przedstawiono opis warstw geotechnicznych:

Warstwa I to grunty nasypowe, które w obrębie wałów przeciwpowodziowych zaliczono do nasypów budowlanych (nasypy piaszczyste), natomiast te zdeponowane w ramach makroniwelacji linii brzegowej określono jako nasypy niebudowlane (nasypy piaszczysto – kamieniste) – na co rzutuje ich niejednorodny stan i skład. Z uwagi na wstępny etap rozpoznania podłoża, dla potrzeb opracowania nie dzielono w/w gruntów nasypowych na osobne warstwy geotechniczne.

Stwierdzona miąższość nasypów waha się w granicach 0,8 – 2 m.

W granicach rozpoznania nasypy wykazują w przewadze stan średniozagęszczony i lokalnie tylko luźny. Z uwagi na niewysadzinowy charakter warstwę nasypów można w ogólności zaliczyć do grupy nośności **G1**.

Nasypy wymagały będą dogęszczenia, co pozwoli na wzmocnienie i ujednorodnienie warunków podłoża - wówczas mogą tworzyć środkowe i dolne warstwy konstrukcyjne. Nasypy tego typu mogą wykazywać lokalne zmienności składu, a co za tym idzie mogą wykazywać lokalnie różną grupę nośności G_i .

Z uwagi na niejednorodny stan, nasypy I nie są wskazane jako bezpośrednie podłoże dla potrzeb posadowienia przejścia przez Kłodnicę.

Warstwa II złożona jest z gruntów organicznych – namulów gliniastych, które występują w profilu 1, w przedziale głębokości 3 – 3,3 m. Namuły wykazują stan twardoplastyczny, niemniej należy je zaliczyć do gruntów słabych, ściśliwych, które nie nadają się na bezpośrednie podłoże fundamentu. Mogą one mieć wpływ na nierównomierne osiadania.

Warstwa III obejmuje zastoiskowe grunty spoiste, dla których przyjęto symbol konsolidacji geologicznej „C”. Pod względem litologicznym są to głównie gliny, gliny pylaste i pyły. Grunty te występują na całym terenie i są przewarstwiane piaskami IV i lokalnie namulami II i ilami warstwy V. Ze względu na zróżnicowany stan w ich obrębie wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

warstwa IIIa – obejmuje grunty plastyczne, o przyjętym uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,35$.

warstwa IIIb – to grunty twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L = 0,20$. Grunty te głównie występują w dolnych partiach profili.

warstwa IIIc – to grunty z pogranicza półzwartych o uogólnionym $I_L = 0,05$. Zanotowano je na całym terenie bezpośrednio pod nasypami I.

Grunty warstwy IIIb i IIIc należą nośnych, natomiast plastyczne gliny warstwy IIIa stanowią słabsze, średnio nośne podłoże budowlane. Są to grunty *bardzo wysadzinowe*, które przy dobrych warunkach wodnych należy zaliczyć do grupy nośności **G4**.

Warstwa IV zbudowana jest z piasków o średniej i podrzędnie drobnej granulacji. Nawiercono je w profilach 2 i 3, gdzie zalegają poniżej głębokości 1 – 1,2 m.

Piaski te występują w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu

zagęszczenia $I_D = 0,40$.

Piaski warstwy IV stanowić będą dobre, nośne podłoże budowlane. Zaliczono je do gruntów *niewysadzinowych*, które przy dobrych warunkach wodnych można zaliczyć do grupy nośności **G1**.

Warstwa V to zastoiskowe ły (symbol konsolidacji D), które nawiercono tylko w dolnej partii profilu 1. Są to grunty twardoplastyczne o przyjętym uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,20$.

Ły warstwy V należą do gruntów średnio nośnych. Odsłonięte w wykopie należy chronić przed zmianami zawilgocenia - mogą one wykazywać cechy gruntów ekspansywnych.

5. WNIOSKI

Celem opracowania jest scharakteryzowanie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb opracowania koncepcji budowy ciągu pieszo-rowerowego wzdłuż rzeki Kłodnicy od ul. Orlickiego do ul. Staromiejskiej w Gliwicach.

1. Przebadane podłoże gruntowe ma warstwowany charakter i zbudowane jest z gruntów zaliczonych do różnych grup nośności (z uwagi na wysadzinowość i warunki wodne). Pod względem litologiczno-genetycznym dominują czwartorzędowe zastoiskowe gliny (III) przewarstwiane piaskami (IV), które przykryte są warstwą nasypów o zmiennej miąższości (I).
2. Warunki wodne należy uznać za *dobre*. W trakcie wykonywania badań (lipiec 2019) do gł. 4 m nie stwierdzono obecności wód gruntowych.
3. Dla projektowanej drogi rowerowej warunki gruntowo-wodne można zaliczyć do *prostych*, pod rygorem wzmocnienia (dogęszczenia) podłoża w obrębie gruntów nasypowych (I), natomiast dla przejścia przez Kłodnicę warunki gruntowo – wodne wstępnie należy kwalifikować do *złożonych* – ze względu na obecność w podłożu słabonośnych gruntów organicznych warstwy II.
4. Pod względem czynników konstrukcyjnych, przy *prostych* warunkach gruntowo-wodnych projektowaną ścieżką rowerową można zakwalifikować do *I kategorii geotechnicznej*. Z uwagi na początkowy etap prac projektowych i brak szczegółów konstrukcyjnych przejścia przez Kłodnicę - proponuje się wstępnie II kategorię geotechniczną – z możliwością jej zmiany.

5. Warunki realizacji części drogowej:

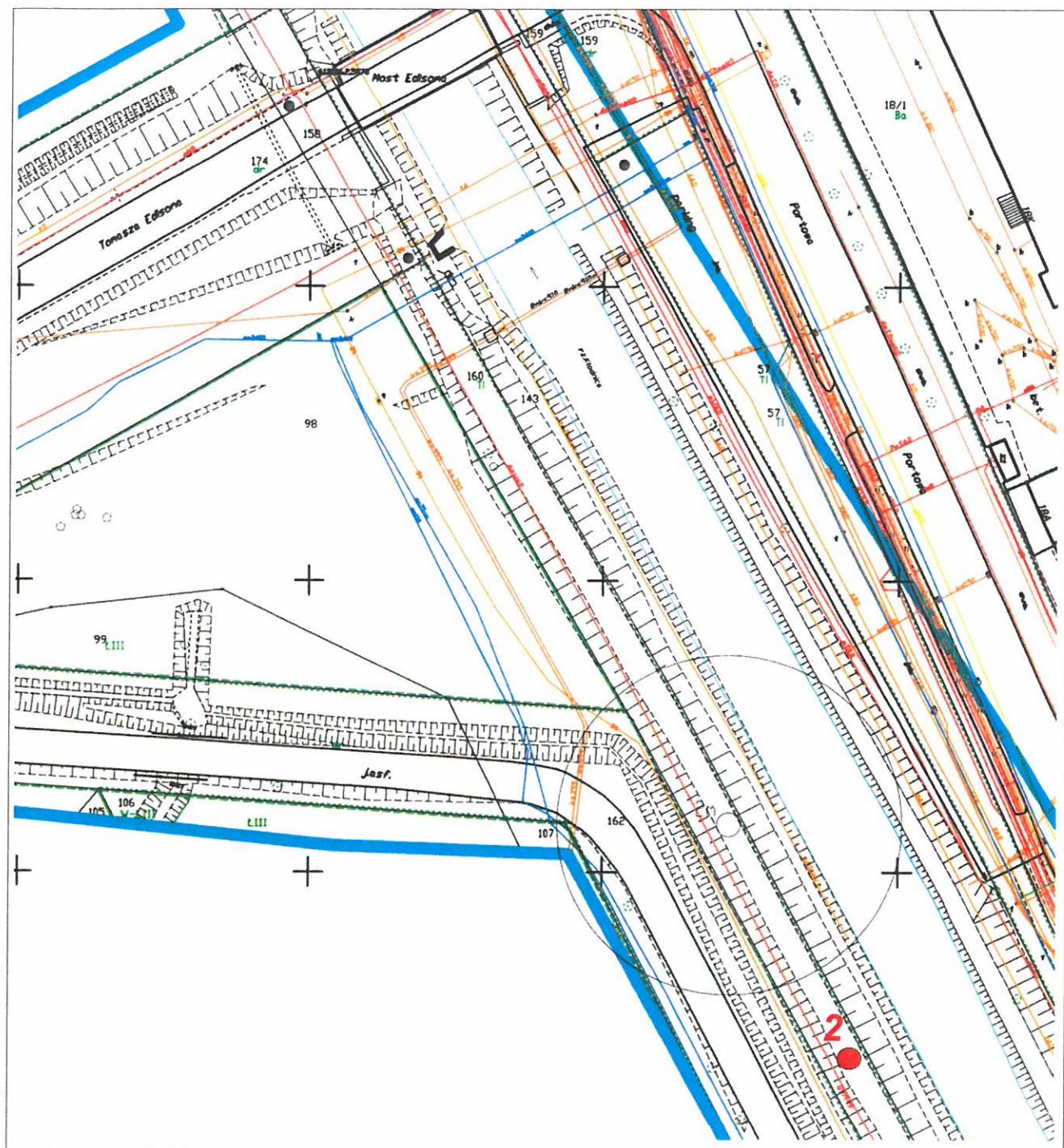
<i>nr otw</i>	<i>rodzaj gruntu w granicach przemarzania do 1 m - z uwagi na wysadzinowość, biorąc pod uwagę najmniej korzystny składnik gruntu</i>	<i>warunki wodne</i>	<i>grupa nośności podłoża nawierzchni z uwagi na grunt i warunki wodne</i>
1	niewysadzinowy (I)	dobrze	G1
2	niewysadzinowy do 0,8 m (I) poniżej bardzo wysadzinowy (III)	dobrze	do 0,8 m - G1 poniżej 0,8 m - G4
3	niewysadzinowy do 0,8 m (I) bardzo wysadzinowy (III) w przedziale 0,8–1m niewysadzinowy poniżej 1 m (IV)	dobrze	do 0,8 m - G1 0,8 - 1 m - G4 poniżej 1 m - G1

Podłoże zaliczone do grup nośności G4 powinno zostać doprowadzone do grupy nośności G1.

Grunty nasypowe warstwy I należy dogęścić do odpowiednich parametrów – wówczas nasypy mogą tworzyć dolne i środkowe warstwy podłoża, nie są natomiast wskazane jako warstwy podbudowy.

Grunty spoiste warstwy III należy chronić przed zamakaniem i przemarzaniem, a grunty pylaste dodatkowo przed wpływem wibracji.

6. Warunki posadowienia kładki należą do *mało dogodnych*, z uwagi na przegłębiające się nasypy (I) oraz obecność gruntów organicznych (II). W przypadku posadowienia bezpośredniego obecne w poziomie fundamentowania grunty nasypowe I wymagały będą wzmocnienia lub wymiany. Projektując fundament należy uwzględnić obecność w podłożu gruntów organicznych warstwy II – które mogą mieć wpływ na nierównomierne osiadanie. Dla posadowienia pośredniego niezbędne będzie głębsze rozpoznanie podłoża.




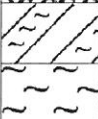
LEGENDA





2 ● otwór geotechniczny

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:1000

Załącznik nr 1.2

DOBADE				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.nr: 2.2						
				2				Wiertnica:						
Rejon: rz. Kłodnica				Obiekt: trasa rowerowa wzdłuż Kłodnicy				System wiercenia: obrotowy						
Miejscowość: Gliwice				Inwestor: Miasto Gliwice				Rzędna:						
Powiat: Gliwice				Wiercenie: DOBADE				Skala 1 : 25						
Województwo: śląskie				Dozór geol.: mgr M.Plebanek				Data wiercenia: 2019-07						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna			
			[m]									[m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
		Nasypy	1.0		0.20	nasyp budowlany (piasek drobny + kamienie), szary	nB (Pd+K)	mw		szg	I			
						nasyp budowlany (piasek drobny), żółty	nB (Pd)							
		Czwartorzęd			0.80	glina pylasta, żółta	Gπ	w	0/0	pzw	IIIc			
					1.00	pył, żółty	II			tpl				
					1.20	piasek drobny, szaro-żółty	Pd			szg	IV			
					1.40	piasek średni, żółty	Ps							
					1.80	glina, żółta	G		1/2	tpl	IIIb			
					2.0		2.00							

DOBADE			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.nr: 2.3			
			3					Wiertnica:			
Rejon: rz. Kłodnica			Obiekt: trasa rowerowa wzdłuż Kłodnicy					System wiercenia: obrotowy			
Miejscowość: Gliwice			Inwestor: Miasto Gliwice					Rzędna:			
Powiat: Gliwice			Wiercenie: DOBADE					Skala 1 : 25			
Województwo: śląskie			Dozór geol.: mgr M.Plebanek					Data wiercenia: 2019-07			
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypany Nasypany				nasyp niebudowlany (kamienie - gruz, łupek, żużel), ciemnoszary	nN (K)	mw		szg	I
					0.80	pył, jasnoszary	II		0/0	tpl	IIIc
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		1.00	piasek średni, żółto-szary	Ps	mw/w		szg	IV
					1.40	glina, szara	G	w	2/2	tpl	IIIb
			2.0		2.00						

TEMAT: Gliwice – trasa rowerowa													
OBLAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY FIZYCZNO-MECHANICZNE GRUNTÓW											
		wartość charakterystyczna $x^{n/}$ wg. PN-81/B-03020											
Stratygrafia	Opis genetyczny	Nr warstwy geotech.	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480 (litologia)	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ_0 t/m ³	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego Φ stopnie	Edometryczny moduł ścisłości		Grupa nośności podłoża G_i
					Stopień zagęszczenia I_p	Stopień plastyczności I_L					Pierwotnej M_o MPa	Wtórnej M MPa	
ANTROPOGEN	GRUNTY NASYPOWE	I	nN, nB (Pd+K, Pd, K)	-	szg, szg/ln	-	-	-	-	-	-	-	G1
		II	Nmg	C	-	tpl	-	-	-	-	2-5	-	G4
		IIIa	Gz//Ps	C	-	0,35	-	2,0	12	12	21	15	G4
		IIIb	G	C	-	0,20	-	2,1	17	15	29	20	G4
		IIIc	G, G π , II	C	-	0,05	-	2,15	25,5	17	42	29,5	G4
CZWARCTORZĘD	OSADY AKUMULACJI RZECZNEJ I ZASTOSIKOWEJ	IV	Ps, Pd	-	0,40	-	-	1,8	-	32	79	67	G1
		V	I	D	-	0,20	-	2,0	49	10	24	14	G3

\bar{x} – wartość orientacyjna

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW
(wg normy PN-G-09005 i PN-86/B-02480)

nB – Nasyp budowlany
nN – Nasyp niekontrolowany

H	– Grunt próchniczny
Nmp	– Namuły piaszczyste
Nmg	– Namuły gliniaste
Gy	– Gytie
T	– Torfy

KW	– Zwiertzelina
KWg	– Zwiertzelina gliniasta
KR	– Rumosz
KRg	– Rumosz gliniasty
KO	– Otoczaki
Ż	– Żwir

Żg	– Żwir zagliniony
Po	– Pospółka
Pog	– Pospółka gliniasta
Pr	– Piasek gruby
Ps	– Piasek średni
Pd	– Piasek drobny
Pπ	– Piasek pylasty
Pg	– Piasek gliniasty
Πp	– Pył piaszczysty
Π	– Pył
Gp	– Gлина piaszczysta
G	– Gлина
GΠ	– Gлина pylasta
Gpz	– Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	– Gлина zwięzła
GΠz	– Gлина pylasta zwięzła
Ip	– Іł piaszczysty
I	– Іł
II	– Іł pylasty

ST	- Skala twarda	}	Bs	bardzo spekana
SM	- Skala miękka		Ss	średnio spekana
			Ms	mało spekana

+	- Domieszki
//	- Przewarstwienia
/	- Na pograniczu
()	- W nawiasie podano skład
I _L	- Stopień plastyczności
I _D	- Stopień zagęszczenia

Stan gruntu

∴ ln	– Luźny
⊙ szg	– Średniozagęszczony
⊕ zg	– Zagęszczony
⊕ bzg	– Bardzozagęszczony
∅ zw	– Zwarty
○ pzw	– Półzwarty
• tpi	– Twardoplastyczny
● pi	– Plastyczny
● mpi	– Miękkoplastyczny
● pl	– Płynny

– Otwór rozpoznawczy

- Otwór archiwalny
- Wykop badawczy
- odkrywka fundamentowa

- Grunt suchy
- Grunt wilgotny
- Grunt mokry
- Grunt nawodniony

- Sączenie
- Zwierciadło wody ustalone
- Zwierciadło wody nawiercone

- Próbkę o naturalnej wilgotności (NW)
- Próbkę o nienaruszalnej strukturze (NNS)

– Próbkę wody gruntowej (WG)

- Liczba waleczkowników
- Liczba waleczkowników wg badań laboratoryjnych

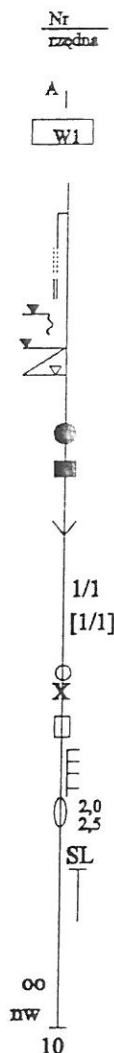
- Penetrometr tłoczkowy (PP)
- Ścinarka obrotowa (TV)
- Sonda cylindryczna (SPT)

- Sonda ścinająca obrotowa (VT)

– Badania presjometryczne

- SL sonda udarowa lekka
- ZW sonda udarowo-obrotowa
- SC sonda ciężka
- SS sonda statyczna

- Grunt maże się
- Grunt nie wałeczkuje się
- Głębokość otworu



Załącznik nr 4