



DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

wraz z opinią geotechniczną dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego zbiornika na dz. nr 115/6, ob. Machnice, gm. Wisznia Mała, pow. trzebnicki, woj. dolnośląskie.

INWESTOR:

*Przedsiębiorstwo Gospodarki
Komunalnej Sp. z o.o.
ul. Lipowa 15,
55-114 Strzeszów*

AUTORZY:

*mgr Kamil Okruta upr. VII-1528
mgr Artur Szumski*

Wrocław, październik 2022

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania	3
1.2. Cel prac	3
1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne	3
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC	4
2.1. Prace geodezyjne	4
2.2. Prace wiertnicze	5
2.3. Prace kameralne	5
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU	5
4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	5
4.1. Warunki hydrogeologiczne	5
4.2. Warunki gruntowe	6
4.2.1. Warstwy geotechniczne	6
4.2.2. Wartości charakterystyczne parametrów fizyko – mechanicznych gruntów	7
5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU	8
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	9

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 400
2. Przekrój geotechniczny w skali 1 : 200/50
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1: 50
4. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów
5. Objasnienia symboli i znaków

1.WSTĘP

1.1.Podstawa formalno – prawna opracowania

Dokumentacją badań podłoża gruntowego wykonano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu dla projektowanego zbiornika retencyjnego na dz. nr 115/6, ob. Machnice, gm. Wisznia Mała, pow. trzebnicki, woj. dolnośląskie.

Opracowanie wykonano na zlecenie – Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Wiszni Małej, ul. Lipowa 15, 55-114 Strzeszów.

1.2. Cel prac

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych i geotechnicznych warunków posadowienia na potrzeby wykonania przedmiotowej Inwestycji – budowy zbiornika. Wyniki badań powinny pozwolić na ustalenie wartości obciążeń dopuszczalnych gruntów w podłożu oraz na przyjęcie rozwiązań konstrukcyjnych dla optymalnego wykonania inwestycji.

Zadaniem prowadzonych badań było:

- rozpoznanie warunków gruntowych w podłożu projektowanej inwestycji;
- ocena przestrzennego przebiegu warstw litologicznych;
- określenie parametrów geotechnicznych oraz hydrogeologicznych gruntów;
- określenie głębokości zalegania nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych;
- podanie wniosków dotyczących budowy obiektu Inwestycji przy panujących warunkach gruntowo – wodnych.

1.3. Wykorzystane akty prawne, normy, literatura przedmiotu i opracowania archiwalne

Akty prawne:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dn. 25 kwietnia 2012 roku ws. ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych, (Dz. U. 2012 poz. 463);

Normy:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- Polska Norma PN-B-02479: 1998; Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne,
- Polska Norma PN-B-04452 :2002; Geotechnika. Badania polowe.
- Polska Norma PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane,
- Polska Norma PN-88/B-02480; Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów;
- Polska Norma PN-88/B-04481; Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- BN-76/8950-03 Norma Branżowa: Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości;
- Polska Norma PN-80/B-01800; Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.

Literatura specjalistyczna i opracowania:

- Dowgiałło J., Kozerski B., Krajewski S. Macher J., Macioszczyk T., Malinowski J., Paczyński B., Płochniewski Z., Stenzel P., Szymanko J., Turek S. 1971.: Poradnik Hydrogeologa, Warszawa;
- Glazer Z., 1976.: Mechanika gruntów; Wyd. Geologiczne, Warszawa;
- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa;
- Malinowski J., 1993.: Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa;
- Myślińska E., 2001.: Laboratoryjne badanie gruntów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa.
- Rybak Cz. (red.), Puła O., Sarniak W., 2001.: Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Dolnośląskie Wydawnictwa Edukacyjne, Wrocław.
- Witun Z. 1987 i 2003.: Zarys geotechniki. WKiŁ. Warszawa;
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., 2011.:Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa

Mapy:

- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000;
- Plan sytuacyjno - wysokościowy działki w skali 1 : 500.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej, bazując na mapie otrzymanej od Zleceniodawcy. Plan wiernie przedstawia istniejącą sytuację i jest wystarczająco dokładny do sporządzenia opinii geotechnicznej. Rzędne wysokościowe otworów ustalono w nawiązaniu do stałych punktów wysokościowych w terenie. Dokładność tego typu odniesienia ocenia się na $\pm 0,10$ m.

2.2. Prace wiertnicze

Na potrzeby rozpoznania podłoża na badanym terenie wykonano łącznie 2 wiercenia geotechniczne o głębokości 5,0 m. Zakres prac obejmujący ilość, lokalizację i głębokość punktów badawczych został określony przez Zleceniodawcę w porozumieniu z projektantem obiektów budowlanych.

Wiercenia wykonywano za pomocą mechanicznego zestawu wiertniczego, przy użyciu świderów spiralnych fi 120,0 mm. W trakcie wiercenia przeprowadzono badania makroskopowe wydobytych gruntów. Po zakończeniu prac wiertniczych otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z odtworzeniem profilu litologicznego.

2.3. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z badań, opracowano opinię wynikową zawierającą:

- mapę dokumentacyjną w skali 1 : 400 z naniesioną lokalizacją punktów badawczych i linią przekroju geotechnicznego,
- przekrój geotechniczny w skali 1 : 200/50 obrazujący przestrzenny przebieg wydzielonych warstw geotechnicznych,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 50,
- zestawienie charakterystycznych wartości parametrów fizyko – mechanicznych gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw geotechnicznych,
- część opisową.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Na obecnym etapie prac nie ma szczegółowych rozwiązań projektowych co do realizacji przedsięwzięcia. Zostaną one opracowane na podstawie przeprowadzonych i udokumentowanych prac badawczych. Zakłada się budowę zbiornika wody uzdatnionej na istniejącego ujęcia wód podziemnych.

Ostateczną decyzję o sposobie i realizacji przedsięwzięcia oraz o zakresie niezbędnych prac ziemnych podejmie projektant obiektów w porozumieniu z Inwestorem po analizie wyników badań zawartych w niniejszym opracowaniu.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

4.1. Warunki hydrogeologiczne

W okresie prowadzonych wierceń (październik 2022 r.) wody gruntowej na terenie badań nie stwierdzono do głębokości 5,0 m. W wyniku intensywnych opadów atmosferycznych

w podłożu gruntowym w obrębie utworów spoistych mogą pojawiać się sączenia (wody zawieszone).

Ocenę przepuszczalności podłoża gruntowego przeprowadzono w oparciu o podział przedstawiony przez Z. Pazdrę (Hydrogeologia ogólna 1990). I tak rozpoznane na badanym terenie utwory skalne cechują się następującymi własnościami filtracyjnymi:

- pyły, pyły przewarstwione piaskiem pylastym, gliny pylaste na pyły, stanowią utwory półprzepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/s}$,
- piaski pylaste przewarstwione pyłem, stanowią utwory słabo przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-6} \text{ m/s}$.

4.2. Warunki gruntowe

4.2.1. Warstwy geotechniczne

Warunki gruntowe udokumentowano za pomocą dwóch wierceń o głębokości 5,0 m. Charakterystyki gruntów dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480 w oparciu o wyniki badań terenowych. Bezpośrednio od powierzchni nawiercono warstwę gleby o miąższości 0,1 m, pod którą wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa I: zbudowana z drobnoziarnistych gruntów spoistych wykształconych w postaci pyłów, pyłów przewarstwionych piaskiem pylastym, glin pylastych na pyły, które zgodnie z PN-B/81-03020 zaliczono do grupy konsolidacji „inne grunty spoiste nieskonsolidowane” o symbolu „C”. Nawiercono je w obu otworach, występują w dwóch pakietach oddzielonych od siebie **warstwą II**. Od góry występują tuż pod warstwą gleby, a kończą się na stropie **warstwy II** na głębokościach od 1,1 do 1,8 m p.p.t. Następnie kontynuują się poniżej **warstwy II** od głębokości 3,1 do 3,3 m p.p.t., aż do końca otworu. Spągu **warstwy I** nie nawiercono. Są to grunty słabo zróżnicowane litologicznie, w stanie twardoplastycznym:

- **warstwa Ia** – pył przewarstwiony piaskiem pylastym, grunt w stanie twardoplastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$;
- **warstwa Ib** – pył i glina pylasta na pył, grunt w stanie twardoplastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,15$;
- **warstwa Ic** – pył, grunt w stanie twardoplastycznym, przy średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$;

Utwory pylaste **warstwy I** należą do gruntów wysadzinowych, są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenia naturalnej struktury co może prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane przez ciężki sprzęt budowlany. Grunty tej warstwy w stanie twardoplastycznym cechuje dobra przydatność do celów budowlanych.

Warstwa II: to drobnoziarniste grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków pylastych przewarstwionych pyłem. Zalegają w obu otworach na głębokościach od 1,1 do 1,8 m p.p.t. Spąg tej warstwy nawiercono na głębokościach 3,1 do 3,3 m p.p.t. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,50$.

Warstwa II to grunty, które posiadają korzystne parametry geotechniczne, charakteryzują się dobrą nośnością i niską odkształcalnością.

Właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów podano w tabelarycznym zestawieniu w załączniku nr 4.

4.2.2. Wartości charakterystyczne parametrów fizyko – mechanicznych gruntów

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów zaliczonych do wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono na podstawie zależności korelacyjnych podanych w normie PN-81/B-03020. Za parametr wiodący przyjęto dla gruntów spoistych stopień plastyczności oraz wilgotność naturalną, a dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia. Na podstawie uśrednionych wartości stopnia plastyczności I_L (grunty spoiste), lub stopnia zagęszczenia I_D (grunty niespoiste) z normy PN-81/B-03020, określono gęstość objętościową gruntu, kąt tarcia wewnętrznego i spójność w odniesieniu do naprężeń całkowitych oraz edometryczne moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej. Wszystkie wartości uśrednionych, charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych w oparciu o normę PN-81/B-03020 przedstawiono tabelarycznie w załączniku nr 4. Przeprowadzone badania pozwoliły wydzielić dwie warstwy geotechniczne, które obejmują: drobnoziarniste grunty spoiste i drobnoziarniste grunty niespoiste. Poniżej natomiast w tabeli przedstawiono oznaczenia wydzielonych warstw.

Tabela 1. Oznaczenia wydzielonych warstw geotechnicznych

Typ gruntu budowlanego	Numer warstwy	Opis rodzaju gruntu	Stan gruntu (wg normy PN-86/B-02480)	Nr warstwy / pakietu - stopień plastyczności /zagęszczenia	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480
Mineralne, drobnoziarniste, spoiste	I	Pyły, pyły przewarstwione piaskiem pylastym, gliny pylaste na pył.	twardoplastyczny	Ia – 0,10	$\Pi//P\Pi$,
				Ib – 0,15	Π , $G\Pi/\Pi$,
				Ic – 0,20	Π ,
Mineralne, drobnoziarniste, niespoiste,	II	Piaski pylaste przewarstwione pyłem,	średnio zagęszczony	II – 0,50	$P\Pi//\Pi$,

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU

Projektowany obiekt, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463), wstępnie proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowo-wodnych. Kategorię geotechniczną określa ostatecznie projektant obiektu po ustaleniu szczegółowych danych konstrukcyjnych.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Badania dotyczyły rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego zbiornika na dz. nr 115/6, ob. Machnice, gm. Wisznia Mała, pow. trzebnicki, woj. dolnośląskie.
- Warunki gruntowo – wodne w podłożu projektowanej inwestycji rozpoznano za pomocą dwóch otworów geotechnicznych o głębokości 5,0 m. Zakres badań obejmujący ilość, lokalizację i głębokość badania został określony przez Zleceniodawcę w porozumieniu z konstruktorem;
- Podłoże terenu badań jest mało zróżnicowane pod względem litologicznym i genetycznym. Wyróżniono dwie warstwy geotechniczne.
 - **Warstwa I** – zbudowana z drobnoziarnistych gruntów spoistych wykształconych w postaci pyłów, pyłów przewarstwionych piaskiem pylastym, glin pylastych na pyły, które zgodnie z PN-B/81-03020 zaliczono do grupy konsolidacji „inne grunty spoiste nieskonsolidowane” o symbolu „C”. Nawiercono je w obu otworach, występują w dwóch pakietach oddzielonych od siebie **warstwą II**. Od góry występują tuż pod warstwą gleby, a kończą się na stropie **warstwy II** na głębokościach od 1,1 do 1,8 m p.p.t. Następnie kontynuują się poniżej **warstwy II** od głębokości 3,1 do 3,3 m p.p.t., aż do końca otworu. Spagu **warstwy I** nie nawiercono. Są to grunty słabo zróżnicowane litologicznie, w stanie twardoplastycznym (**warstwa Ia** o $I_L = 0,10$; **warstwa Ib** o $I_L = 0,15$; **warstwa Ic** o $I_L = 0,20$). Utwory pylaste **warstwy I** należą do gruntów wysadzinowych, są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenia naturalnej struktury co może prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane przez ciężki sprzęt budowlany. Grunty tej warstwy w stanie twardoplastycznym cechuje dobra przydatność do celów budowlanych.
 - **Warstwa II** – to drobnoziarniste grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków pylastych przewarstwionych pyłem. Zalegają w obu otworach na głębokościach od 1,1

do 1,8 m p.p.t. Spąg tej warstwy nawiercono na głębokościach 3,1 do 3,3 m p.p.t. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,50$. Warstwa II to grunty, które posiadają korzystne parametry geotechniczne, charakteryzują się dobrą nośnością i niską odkształcalnością.

- Podane wartości parametrów I_L i I_D charakteryzujące stan podłoża są wartościami uśrednionymi dla danej wydzielonej warstwy geotechnicznej;
- O ostatecznej przydatności gruntów i sposobie fundamentowania zadecyduje projektant po wykonaniu odpowiednich obliczeń i po zapoznaniu się ze szczegółowymi wynikami badań.
- W okresie prowadzonych badań (październik 2022 r.) wody gruntowej na terenie badań nie stwierdzono do głębokości 5,0 m.

Uwagi i zalecenia:

- Należy zwrócić szczególną uwagę na występujące na terenie inwestycji grunty wysadzinowych mogących ulegać pęcznieniu pod wpływem zawilgocenia oraz zamrozu;
- Warunki gruntowo – wodne terenu projektowanej inwestycji wstępnie proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowo-wodnych. Kategorię geotechniczną określa ostatecznie projektant obiektu po ustaleniu szczegółowych danych konstrukcyjnych,
- Strefa przemarzania w rejonie inwestycji wynosi 0,8 m (wg PN-B/81-03020);

Geosfera s.c. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer 1		Zał.Nr: 3.1								
				Wiertnica: X: 5681349.06 Y: 6434701.98								
Rejon: dz. nr 115/6 Miejscowość: Machnice Gmina: Wisznia Mała Powiat: trzebnicki Województwo: dolnośląskie		Zleceniodawca: PGK Sp. z o.o. w Wiszni Małej Wiercenie: Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C Nadzór geologiczny: mgr Kamil Okruta		System wiercenia: mechaniczny obrotowy								
				Rzędna: 197.70 m n.p.m.								
				Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2022-10-12							
Wiercenie	Głębokość zwirowadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	Gleba, ciemnobrązowa Pył, żółto-brązowy	H			0.15		lb
					0.50	Pył, żółto-brązowy	Π		tpl	0.20		lc
					1.80	Piasek pylasty, żółto-brązowy przewarstwiony pyłem	Pπ//Π	w	szg		0.50	II
					3.30	Pył, żółto-brązowy	Π		tpl	0.10		la
					4.50	Gлина pylasta, brązowa	Gπ			0.15		lb
					5.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

Geosfera s.c. ul. Grudziądzka 99/6, 51-165 Wrocław		KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Otwór numer 2				Zał.Nr: 3.2 Wiertnica: X: 5681338.49 Y: 6434698.70						
Rejon: dz. nr 115/6 Miejscowość: Machnice Gmina: Wisznia Mała Powiat: trzebnicki Województwo: dolnośląskie		Zleceniodawca: PGK Sp. z o.o. w Wiszni Małej Wiercenie: Geosfera Kamil Okruta Dariusz Niemczyński S.C Nadzór geologiczny: mgr Kamil Okruta				System wiercenia: mechaniczny obrotowy Rzędna: 197.60 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-10-12						
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	IL	ID	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	Gleba, ciemnobrązowa Pył, żółto-brązowy	H		tpl	0.20		Ic
					1.10	Piasek pylasty, żółto-brązowy przewarstwiony pyłem	P π // Π	w	szg		0.50	II
					3.10	Pył, żółto-brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Π //P π		tpl	0.10		Ia
					4.30	Gлина pylasta, brązowa na pograniczu pyłu	G π / Π			0.15		Ib
					5.00							

TABELA CHARAKTERYSTYCZNYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW FIZYKO – MECHANICZNYCH GRUNTÓW

Temat : Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego zbiornika
na dz. nr 115/6, ob. Machnice, gm. Wisznia Mała, pow. trzebnicki, woj. dolnośląskie.

Nazwa gruntu	Symbol gruntu	Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntów I_b/I_L	Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Kąt tarcia wewnętrzznego φ_u	Kohezja C_u	Moduł ścisłości pierwotnej M_o	Moduł odkształcenia pierwotnego E_o
				[%]	[t/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
Pyły, pyły przewarstwione piaskiem pylastym, gliny pylaste na pyl., - grupa konsolidacji C	$\Pi//P\Pi$,	Ia	0,10	22	2,05	16,4	22,11	37200	26000
	Π , $G\Pi//\Pi$,	Ib	0,15	22 - 20	2,05 – 2,10	15,6	19,29	23100	33000
	Π ,	Ic	0,20	22	2,05	14,8	16,96	29400	20600
Piaski pylaste przewarstwione pyłem,	$P\Pi//\Pi$,	II	0,50	16	1,75	30,4	-	61900	46200

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

Symbole geotechniczne gruntów wg Normy PN-86/B-02480

<u>GRUNTY NASYPOWE</u>		<u>ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU</u>	
nB	nasyp budowlany	+	domieszki
nN	nasyp niekontrolowany	//	przewarstwienia
		/	wkładki
		()	dodatkowe określenia
		4	numer otworu
		112,70	rzędna otworu [m n.p.m.]
<u>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</u>			
XH	grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$		
Nm	namuł $5\% < I_{om} < 30\%$		
T	torf $30\% < I_{om}$		
<u>GRUNTY MINERALNE RODZIME</u>		<u>STAN GRUNTU</u>	
	<u>nieskaliste</u>	∞	ln luźny
KW	zwietrzelina	⊙	szg średnio zagęszczony
KWg	zwietrzelina gliniasta	⊗	zg zagęszczony
KR	rumosz		
KRg	rumosz gliniasty	<u>KONSYSTENCJA GRUNTU</u>	
KO	otoczaki	∅	zw zwarty
Ż	żwir	○	pzw półzwarty
Żg	żwir gliniasty	•	tpl twardoplastyczny
Po	pospółka	●	pl plastyczny
Pog	pospółka gliniasta	●	mpl miękkoplastyczny
Pr	piasek gruby	●	pl płynny
Ps	piasek średni		
Pd	piasek drobny	<u>OZNACZENIA STANU GRUNTU</u>	
Pπ	piasek pylasty	I _D	stopień zagęszczenia
Pg	piasek gliniasty	I _L	stopień plastyczności
Π	pył	<u>OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ</u>	
Πp	pył piaszczysty		nawiercony poziom wody
Gp	glina piaszczysta		ustabilizowany poziom wody
G	glina		sączenie
Gπ	glina pylasta		
Gpz	glina piaszczysta zwięzła		
Gz	glina zwięzła		
Gπz	glina pylasta zwięzła		
Ip	il piaszczysty		
I	il		
Iπ	il pylasty		
	<u>skaliste</u>		
ST	skała twarda		
SM	skała miękka		

<u>SYMBOLE GENETYCZNE</u>	
g	osady lodowcowe
gl	osady lodowcowo jeziorne (zastoiskowe)
fg	osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne)
pg	osady peryglacjalne
f	osady rzeczne
li	osady jeziorne (limniczne)
d	osady deluwialne (zboczowe)

np. fQh – holocenijskie osady rzeczne

<u>INNE OZNACZENIA</u>	
III	numer warstwy geotechnicznej
	granica stratygraficzna

ZAWARTOŚĆ WĘGLANU WAPNIA CaCO₃ [%]
(reakcja gruntu na skropienie 20%-wym kwasem solnym)

<1	burzy się bardzo słabo lub wcale
1 – 3	burzy się słabo i krótko
3 – 5	burzy się intensywnie, lecz krótko
>5	burzy się intensywnie i długo

<u>SYMBOLE STRATYGRAFICZNE</u>			
Q	Czwartorzęd	P	Perm
Qh	Holocen	C	Karbon
Qp	Plejstocen	D	Dewon
Ng	Neogen	S	Sylur
Cr	Kreda	O	Ordowik
J	Jura	Cm	Kambr
T	Trias		

Geosfera s.c.
ul. Grudziądzka 99/6 51-165 Wrocław

<http://www.geosfera-wroclaw.pl>
e-mail: biuro@geosfera.wroclaw.pl
tel. 603 586 132