



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



Opinia Geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiekt: Mur oporowy na dz. nr 440/54

gm. Stargard
pow. stargardzki
woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: K2-System
Mokrzyca 8, 73-110 Stargard

Opracowanie: mgr Paulina Wojtasiuk *Wojtasiuk*

Weryfikacja: mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII - 1461

Szczecin, marca 2019r.

nr arch: 2019/664

Egz. nr 1

Spis treści:

Część opisowa

Podstawa i cel opracowania

- 1. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 2. Opis terenu*
- 3. Warunki gruntowo - wodne*
- 4. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 5. Wnioski i zalecenia*

Załączniki graficzne:

- załącznik 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:100*
- załącznik 2. Przekroje geotechniczne*
- załącznik 3. Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża*
- załącznik 4. Wyniki badań sondą DPM*
- załącznik 5. Wyniki analizy uziarnienia gruntu*
- załącznik 6. Objasnienia symboli i znaków*

1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Zleceniodawca: K2 System, Mokrzyca 8, 73-110 Stargard .

Celem Opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu przebudowywanego muru oporowego zlokalizowanego na działce nr 440/54 w miejscowości Stargard (pow. stargardzki) przy ul. Barnima I.

2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

2.1. Badania terenowe wykonane 18 i 20 lutego 2019 r.

- 3 otwory małośredniowe do głębokości 4,0 – 7,0 m (łącznie 17 mb);
- 1 sondowanie sondą DPM do głębokości 5,0 m;
- 2 przewiertki poziome przez mur oporowy;

2.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa;

2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Stargard Szczeciński w skali 1:50 000.

2.4. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.

2.5. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

2.6. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

2.7. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.

2.8. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Badania wykonano w obrębie terenu planowanej inwestycji. Przybliżone rzędne punktów badawczych przyjęto w oparciu o plan sytuacyjno - wysokościowy. Zakres i miejsca badań ustalono ze Zleceniodawcą.

Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

3. OPIS TERENU

Mur oporowy zlokalizowany jest na działce 440/54 w miejscowości Stargard (pow. stargardzki) na obszarze zlokalizowanym po wschodniej stronie ulicy Barnima I oraz przy terenie Zespołu Szkół nr 1 im. Mieszka I.

Geomorfologicznie przedmiotowy teren leży w obrębie jednostki Równina Pyrzycko-Stargardzka. Rodzime podłoże zbudowane jest z plejstocenijskich osadów – piasków oraz glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego. Teren objęty badaniami wyniesiony jest do około 26 – 31 m n.p.m.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże w miejscu planowanej inwestycji rozpoznano do głębokości 4,0 – 7,0 m (w tym sondowaniem do 5,0 m).

Powierzchniowo zalega warstwa nasypów niekontrolowanych (Mg) do głębokości 1,9 m (rejon otworu geotechnicznego nr 3 poniżej muru oporowego), i do 4,0 m (rejon otworu nr 2 na górze skarpy). Większość z nich to nasypy piaszczyste różnoziarniste – od piasków pylastych, drobnych zaglinionych, po średnie z licznymi domieszkami gruzu i fragmentami cegieł.

Głębiej podłoże budują rodzime piaski gliniaste (clSa) na pospółkach (grSa). Gruntów zwałowych nie przewiercono do głębokości rozpoznania.

Wykonano również dwa odwierty poziome przez mur oporowy: przewierty A i E. Po przewierceniu muru pobrano grunty stanowiące zasypkę muru oporowego. Zasypkę stanowią grunty niespoiste o zróżnicowanym uziarnieniu od piasków pylastych po pospółki. Wyniki analiz sitowych z poszczególnych prób dołączono do niniejszej Opinii jako załącznik nr 5.

W trakcie wierceń (18 i 20 lutego 2019 r.) swobodne zwierciadło wody gruntowej (ZWG) stwierdzono jedynie w otworze nr 3 położonym poniżej muru oporowego na głębokości 3,4 m (23,50 m n.p.m.).

Infiltrujące w podłoże wody opadowe i roztopowe mogą okresowo zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych tworząc sączenia lub zwierciadło wód „zawieszone” na ich stropie.

5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie przeprowadzonych badań w podłożu planowanej inwestycji wydzielono pięć warstw geotechnicznych zróżnicowane pod względem litologii i parametrów geotechnicznych. Dwie warstwy: Ia i Ib wydzielono w obrębie nasypów niekontrolowanych, dwie kolejne IIa i IIb spośród gruntów spoistych - piasków gliniastych, natomiast niespoiste pospółki i piaski drobne wydzielona jako warstwę nr III.

Profil podłoża i zasięg poszczególnych warstw geotechnicznych pokazano na *przekrojach geotechnicznych*. Podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw uśrednione na podstawie wykonanych badań zawiera tabela: *Zestawienie parametrów geotechnicznych podłoża* (załącznik nr 3).

Podział geotechniczny podłoża rodzimego:

warstwa Ia – nasypy niekontrolowane zbudowane z piasków drobnych humusowych, piasków pylastych i piasków drobnych oraz drobnych zaglinionych, wilgotnych, luźnych o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,2$;

warstwa Ib – nasypy niekontrolowane zbudowane z piasków drobnych, średnich i zaglinionych, wilgotnych, zagęszczonych o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,7$;

warstwa IIa – piaski gliniaste, plastyczne na granicy twardoplastycznych, o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,25$,


warstwa IIb – piaski gliniaste, twardoplastyczne o uogólnionej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,1$.

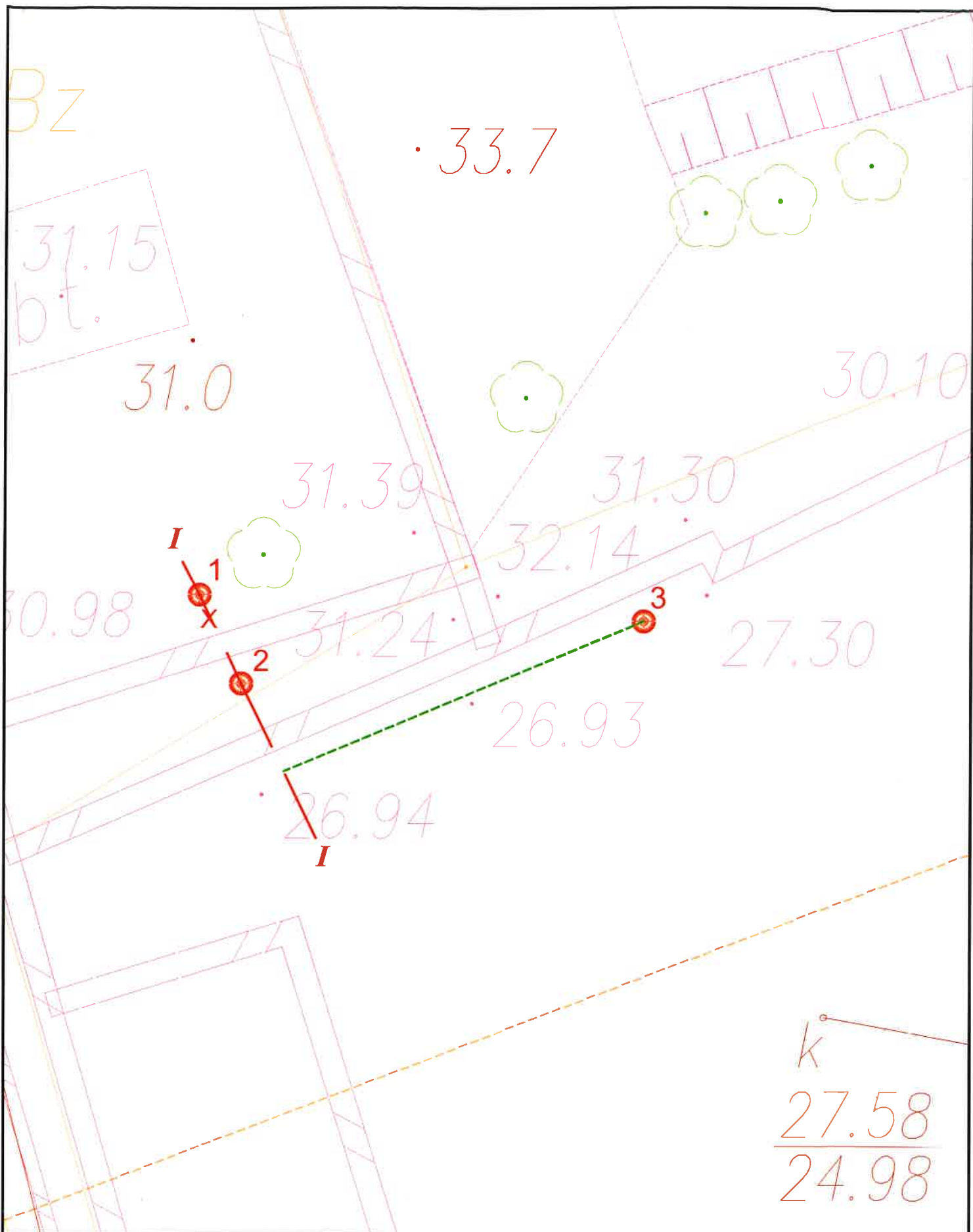
warstwa III – pospółki i piaski drobne zagęszczone, wilgotne i mokre (nawodnione), zagęszczone o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,70$;

Grunty rodzime budujące podłoże cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, a w kontekście planowanej zabudowy są nośne. Natomiast warstwy nasypów należy traktować jako warstwy o ograniczonej nośności ze względu na liczne domieszki fragmentów cegieł i części organicznych, a nasypy warstwy Ia dodatkowo z uwagi na niskie zagęszczenie (grunty luźne).

6. WNIOSKI I ZALECENIA

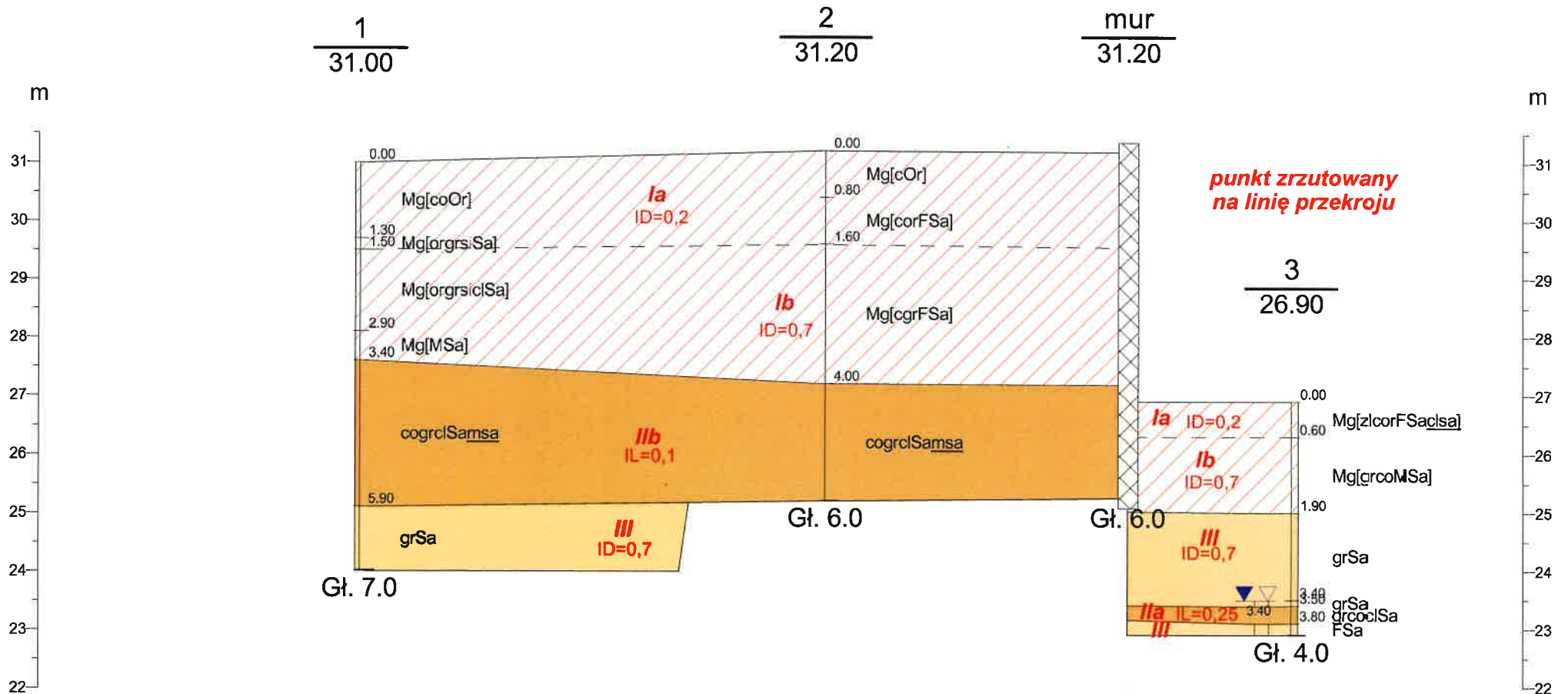
1. Podłoże planowanej inwestycji, przypowierzchniowo buduje warstwa nasypów niekontrolowanych, których miąższość waha się od 1,9 do 4,0 m. Przypowierzchniowo stwierdzono nasypy niekontrolowane zbudowane z piasków drobnych humusowych, piasków pylistych i piasków drobnych, które są luźne i zalegają na nasypach zbudowanych z piasków drobnych, średnich i drobnych zaglinionych (średnio zagęszczonych) z licznymi domieszkami fragmentów cegieł i humusy. Poniżej warstwy nasypów, podłoże budują mało spoisłe osady – piaski gliniaste plastyczne (warstwa geotechniczna IIa) i twaroplastyczne (warstwa IIb) na pospółkach lub piaskach drobnych (warstwa III).
2. Wykonano również dwa odwierty przez mur oporowy. Zasypkę muru stanowią grunty niespoiste o zróżnicowanym uziarnieniu od piasków pylistych po pospółki.
3. W trakcie wierceń (18 i 20 lutego 2019 r.) swobodne zwierciadło wody gruntowej (ZWG) stwierdzono jedynie w otworze nr 3 położonym poniżej muru oporowego na głębokości 3,4 m (23,50 m n.p.m.).
Infiltrujące w podłoże wody opadowe i roztopowe mogą okresowo zatrzymywać się na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych tworząc sączenia lub zwierciadło wód „zawieszane” na ich stropie.
4. W omawianym podłożu nie występują grunty organiczne i słabonośne, nie stwierdzono niekorzystnych procesów geologicznych, w związku z tym warunki gruntowe można kwalifikować jako *proste*.
5. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla obiektów budowlanych posadowionych w prostych warunkach gruntowych przyjmuje się pierwszą kategorię geotechniczną (§ 4.3). W analizowanym przypadku uwzględnić należy również różnicę poziomów terenu przy przedmiotowej ścianie oporowej. Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 Rozporządzenia).

Opracowała:

mgr Paulina Wojtasiuk



	otwór geotechniczny
	sondowanie DPM
	linia i numer przekroju geotechnicznego
	linia zrzutowania otworu

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN			
Modernizacja muru oporowego Stargard ul. Barnima			
Opinia geotechniczna			
Mapa dokumentacyjna			
skala: 1:100	data: luty 2019 r.	załącznik nr 1	
opracowała: mgr Paulina Wojtasiuk			nr arch: 2019/664



Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o. Szczecin ul. Goleniowska 92				Zał.Nr 2	
Dokumentacja badań podłoża gruntowego			Przekrój geotechniczny		
	Data	Nazwisko	Podpis	Mur oporowy Stargard, ul. Barnima	Skala 1: $\frac{25}{100}$
Opracował	2019-02-26	mgr Paulina Wojtasiuk			
Weryfikował	2019-02-27	mgr inż. Paweł Grochowski			



**LABORATORIUM
DROGOWE SZCZECIN**

ul. Goleniowska 92, 70-830
Szczecin, tel.: 53 366 39 63

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

PODZIAŁ GEOTECHNICZNY

załącznik nr: 3

OBIEKT: Przebudowa muru oporowego w Stargardzie przy ul. Barnima

nr w-wy	rodzaj gruntu		stopień zagęszczenia I_b	stopień plastyczności I_L	wskaźnik konsystencji I_c	wytrz. na ściananie S_u (kPa)	wilg. naturalna W_n (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność C_u (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ (°)	pierw. moduł ściśliwości M_0 (MPa)
	PN-EN ISO 14688-2:2006	PN-86/B-02480									
Ia	Mg[Or], Mg[siSa] nasyp niekontrolowany: piasek drobny humusowy, piasek pylasty	nN[PdH], nN[P π]	0,2	-	-	-	19	1,7	-	29	35
Ib	Mg[FSa], Mg[MSa], Mg [sicSa] nasyp niekontrolowany: piasek drobny, piasek średni, piasek zagliniony	nN[Pd], nN[Ps], nN[Pd/Pg]	0,7	-	-	-	14	1,85	-	31	89
IIa	cISa piasek gliniasty	Pg	-	0,25	0,75	-	16	2,1	30	17	33
IIb	cISa piasek gliniasty	Pg	-	0,1	0,9	-	13	2,15	35	20	48
III	grSa, FSa pospółka, piasek drobny	Po, Pd	0,70	-	-	-	3/14	1,85/2,1	-	40	190



**LABORATORIUM
DROGOWE
SZCZECIN**

ul. Góleniowska 92, 70-830 Szczecin
tel.: 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DPM

Zał.Nr: 4

Profil numer 1

Sonda Nr: 1

Rejon: ul. Barnima
Miejscowość: Stargard
Gmina: Stargard (gmina miejska)
Powiat: stargardzki
Województwo: zachodniopomorskie

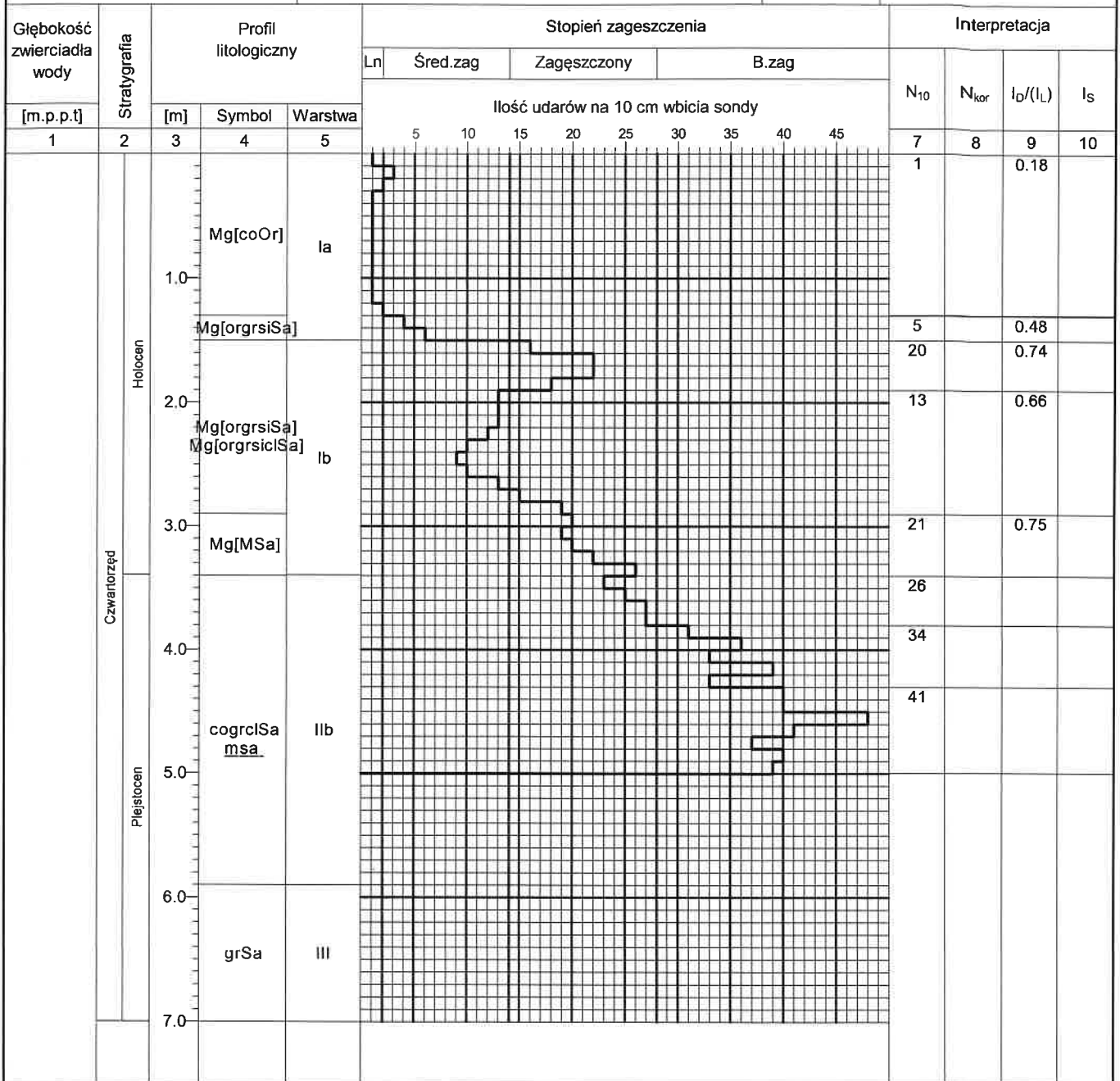
Obiekt: Mur oporowy
Zlecniodawca: K2 System
Wiercenie: Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
Dozór geol.: Adam Wńiewski

Typ sondy: DPM

Rzędna: 31.00 m

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2010 02 20



WYNIKI ANALIZY UZIARNIENIA GRUNTU

Zleceniodawca	K2	Wykonawca	Laboratorium Drogowo Szczecin	
Miejsce pobrania	Stargard, ul. Barnima		Nr otworu	Głębokość pobrania pr.
			1	3,0 [m]
Próbka pobrana przez	Laboratorium Drogowo Szczecin			
Pochodzenie gruntu				
Opakowanie		Data pobrania	20.02.2019	Data dostarczenia
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy				
Przeznaczenie gruntu				

W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Piasek średni (Ps, MSa)**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
16,000	0,000	0,000	100,000
11,200	2,500	0,793	99,207
8,000	3,400	1,079	98,128
5,600	6,900	2,190	95,938
4,000	6,100	1,937	94,001
2,000	12,300	3,905	90,096
1,000	17,600	5,587	84,509
0,500	99,300	31,524	52,985
0,250	138,300	43,905	9,080
0,125	21,700	6,889	2,191
0,063	3,200	1,016	1,175
<0,063	3,700	1,175	0,000
Razem	315,000	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 9,9 %	< 2,00 mm 90,1 %	f _k kam. 0,0 %	f _π pyłowa 0,5 %
> 0,50 mm 47,0 %	< 0,50 mm 53,0 %	f _z żwir. 9,9 %	f _i ilowa 0,0 %
> 0,25 mm 90,9 %	< 0,25 mm 9,1 %	f _p piask. 89,6 %	

Barwa gruntu:

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,5592}{0,2557} = 2,19$$

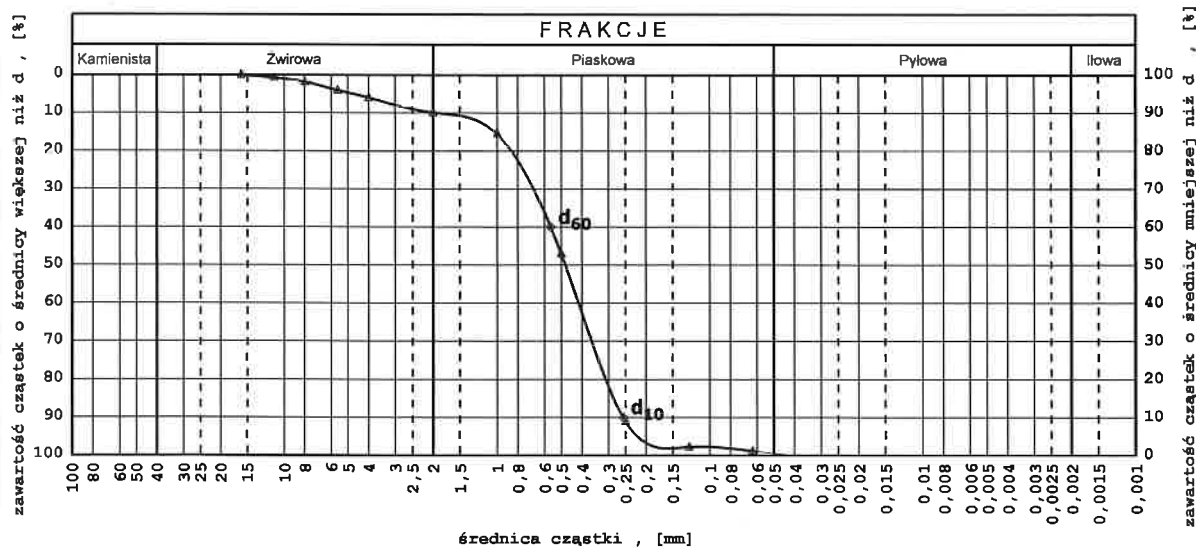
KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986

Rodzaj gruntu: Piasek średni (Ps)

Legenda

- Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



WYNIKI ANALIZY UZIARNIENIA GRUNTU

Zleceniodawca	K2	Wykonawca	Laboratorium Drogowe Szczecin
Miejsce pobrania	Stargard, ul. Barnima		Nr otworu Głębokość pobrania pr.
			A [m]
Próbka pobrana przez	Laboratorium Drogowe Szczecin		
Pochodzenie gruntu			
Opakowanie		Data pobrania	Data dostarczenia
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy			
Przeznaczenie gruntu			

W Y N I K I B A D A Ń

1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki **Pospółka (Po, grSa)**

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej

wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]
16,000	6,900	1,162	98,838
11,200	17,600	2,961	95,877
8,000	9,200	1,548	94,329
5,600	12,600	2,120	92,209
4,000	18,700	3,147	89,062
2,000	42,500	7,151	81,911
1,000	74,400	12,519	69,392
0,500	179,000	30,119	39,273
0,250	191,000	32,139	7,134
0,125	29,200	4,913	2,221
0,063	5,800	0,976	1,245
<0,063	7,400	1,245	0,000
Razem	594,300	100,000	

Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje

> 2,00 mm 18,1 %	< 2,00 mm 81,9 %	f _k kam. 0,0 %	f _π pyłowa 0,6 %
> 0,50 mm 60,7 %	< 0,50 mm 39,3 %	f _z zwir. 18,1 %	f _i ilowa 0,0 %
> 0,25 mm 92,9 %	< 0,25 mm 7,1 %	f _p piask. 81,3 %	

Barwa gruntu:

Wsk. różnoziarnistości, wg

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,7717}{0,2739} = 2,82$$

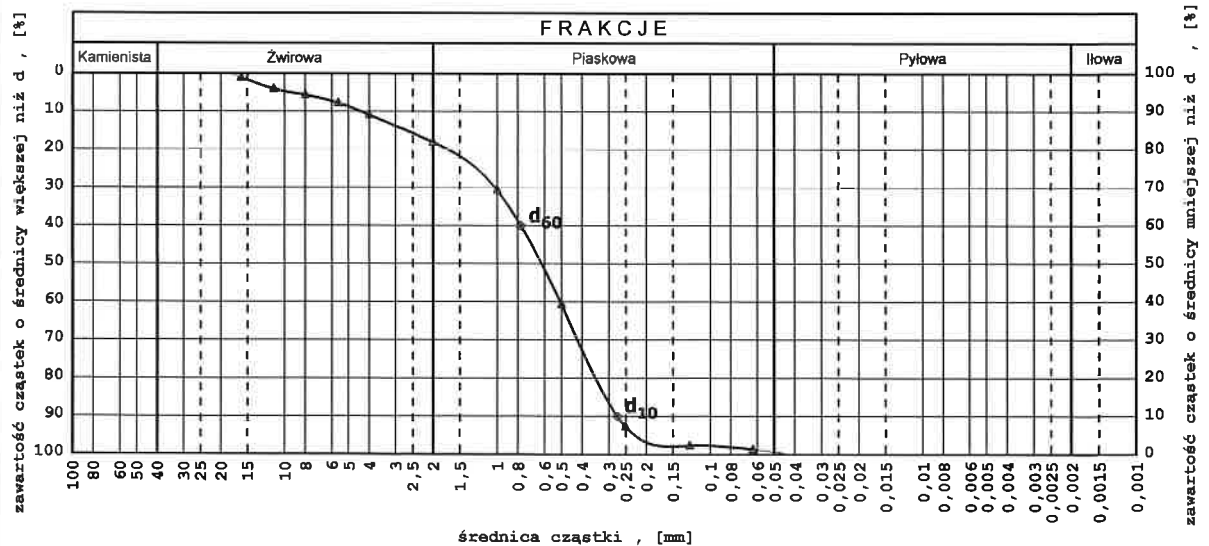
KWALIFIKACJA GRUNTU wg PN-B-02480:1986

Rodzaj gruntu: **Pospółka (P_o)**

Legenda

- Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U



WYNIKI ANALIZY UZIARNIENIA GRUNTU

Zleceniodawca	K2	Wykonawca	Laboratorium Drogowe Szczecin
Miejsce pobrania	Stargard, ul. Barnima		Nr otworu Głębokość
			E [m]
Próbka pobrana przez	Laboratorium Drogowe Szczecin		
Pochodzenie gruntu			
Opakowanie		Data pobrania	Data dostarczenia
Rodzaj gruntu wg zleceniodawcy			
Przeznaczenie gruntu			

W Y N I K I B A D A Ń

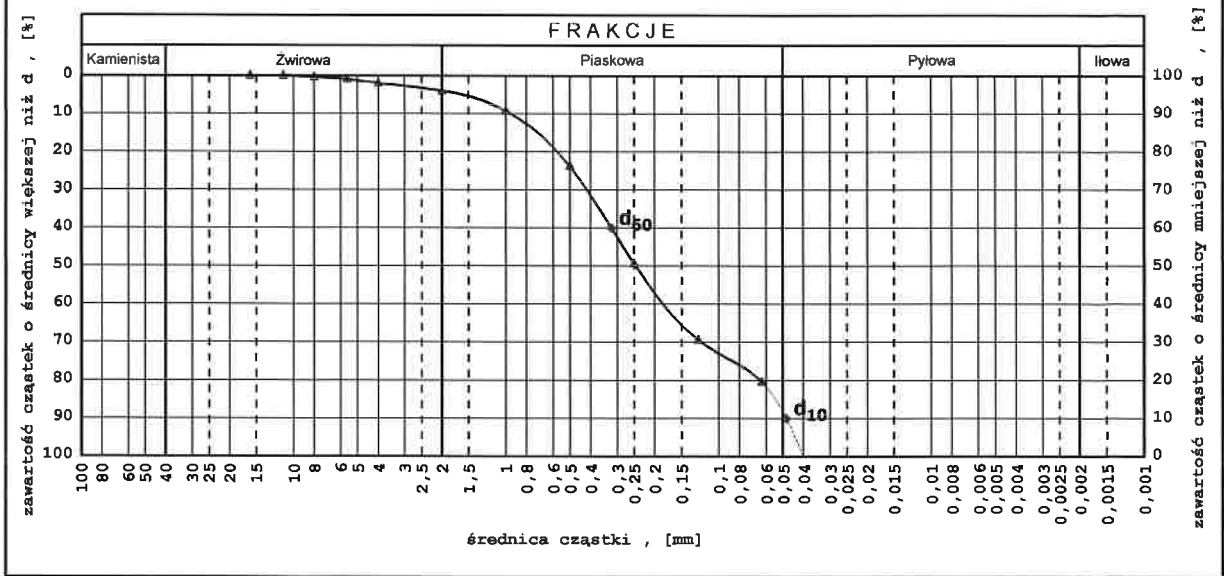
1. OPIS MAKROSKOPOWY próbki Piasek pylasty (Ppi, siSa)

2. UZIARNIENIE GRUNTU wg analizy sitowej				Analiza wykresu - zawartość ziarn, frakcje			
wymiar oczek [mm]	pozostałość na sicie [g]	pozostaje [%]	przechodzi [%]	> 2,00 mm	< 2,00 mm	f _k kam.	f _p pylowa
				4,0 %	96,0 %	0,0 %	11,7 %
16,000	0,000	0,000	100,000	> 0,50 mm	< 0,50 mm	f _z zwir.	f _i ilowa
11,200	0,000	0,000	100,000	23,8 %	76,2 %	4,0 %	0,0 %
8,000	1,000	0,395	99,605	> 0,25 mm	< 0,25 mm	f _p piask.	
5,600	1,400	0,554	99,051	49,2 %	50,8 %	84,3 %	
4,000	2,600	1,028	98,023	Barwa gruntu: <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> Wsk. różnoziarnistości, wg $U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,3182}{0,0482} = 6,61$			
2,000	5,100	2,017	96,006				
1,000	13,400	5,299	90,707				
0,500	36,700	14,512	76,195				
0,250	64,300	25,425	50,770				
0,125	51,000	20,166	30,604				
0,063	27,800	10,992	19,612				
<0,063	49,600	19,612	0,000				
Razem	252,900	100,000					

KWALIFIKACJA GRUNTU
wg PN-B-02480:1986
Rodzaj gruntu: Piasek pylasty (P_p)

Legenda
 ● Krzywa uziarnienia uzyskana z obliczeń
 --- Krzywa uziarnienia uzyskana z interpolacji

W Y K R E S U Z I A R N I E N I A G R U N T U





LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

geologia@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl





OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

załącznik nr 5

PODZIAŁ GRUNTÓW WEDŁUG SKŁADU GRANULOMETRYCZNEGO				
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-2:2006		grupa gruntów
nazwa	symbol	nazwa	symbol	
kamienie	K	(duże) głazy kamienie	(L)Bo Co	bardzo gruboziarnisty
żwir	Z	żwir	Gr	gruboziarnisty
żwir gliniasty	Zg	żwir ilasty	clGr	
pospółka	Po	piasek żwirowy	grSa	
pospółka gliniasta	Pog	piasek ilasto-żwirowy	grclSa	
piasek gruby	Pr	piasek gruby	CSa	
piasek średni	Ps	piasek średni	MSa	
piasek drobny	Pd	piasek drobny	FSa	
piasek pylasty	Pπ	piasek pylasty	siSa	
piasek drobny zagliniony	Pd/Pg	piasek zagliniony	siclSa	
piasek gliniasty	Pg	piasek ilasty	clSa	
pył piaszczysty	Πp	pył piaszczysty	saSi	
pył	Π	pył	Si	
glina piaszczysta	Gp	ił piaszczysty	saCl	
glina	G	ił piaszczysto pylasty	sasiCl	
glina piaszczysta zwięzła	Gpz			
glina zwięzła	Gz	pył piaszczysto ilasty pył ilasty	sacSi clSi	
glina pylasta	Gπ			
glina pylasta zwięzła	Gπz			
ił piaszczysty	Ip	ił	Cl	
ił	I			
ił pylasty	Iπ			ił pylasty

PODZIAŁ GRUNTÓW WEDŁUG ZAWARTOŚCI CZĘŚCI ORGANICZNYCH			
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-2:2006	
nazwa (symbol)	zawartość cz. organicznych	nazwa (symbol)	zawartość cz. organicznych
grunt mineralny humusowy (np.PdH)	2 - 5%	niskoorganiczny (Or)	2 - 6%
namuł (Nm)	5 - 30%	organiczny (Or)	6 - 20%
torf (T)	>30%	wysokoorganiczny (Or)	>20%
Inne grunty organiczne	gytia - Gy kreda - kr węgiel (brunatny) - W(B)		

INNE OZNACZENIA			
PN-86/B-02480		PN-EN ISO 14688-2:2006	
grunt nasypowy (antropogeniczny – przemieszczony)			
niekontrolowany	nN	Mg	
budowlany	nB		
+ – domieszki; // – przewarstwienia		przewarstwienia – MSaClS (piasek średni przewarstwiony piaskiem ilastym)	
C - cegły i gruz ceglany; B – beton; żł – żużel, dr – drewno; H – humus; M – muszle			

POZIOM WÓD GRUNTOWYCH (PODZIEMNYCH)			
swobodny	1,0 (10,0)▼▼	- głębokość (rzędna)	sączenie 2,0 (11,0)▼  grunt nawodniny ▼▼ 
ustabilizowany	2,0 (11,0)▼	- głębokość (rzędna)	
nawiercony	3,0 (12,0)▼	- głębokość (rzędna)	