



43-300 Bielsko-Biała, ul. Tatrzańska 34

tel./fax: (033) 819 42 71, kom. 0 604 063 606

e-mail: biuro@geologia-sobol.pl

www.geologia-sobol.pl

NIP: 795-225-46-74

Regon: 180306386

Konrad Sobol

konto : ING Bank Śląski S.A. o/Przemysł nr 48 1050 1546 1000 0090 6072 5380

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

PRACE I BADANIA W ZAKRESIE :

- geologii inżynierskiej
- geotechniki
- fizjografii
- hydrogeologii
- ochrony środowiska

MIEJSCOWOŚĆ: Czechowice-Dziedzice

WOJEWÓDZTWO: śląskie

OPRACOWANIA :

- projektów prac geologicznych
- opinii
- ekspertyz
- dokumentacji
- sprawozdań

INWESTYCJA: Budowa odcinka sieci kanalizacji sanitarnej
w ul. Junackiej w Czechowicach-Dziedzicach

ZLECENIODAWCA: Przedsiębiorstwo Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o.
ul. Szarych Szeregów 2
43-502 Czechowice - Dziedzice

REALIZACJA :

- monitoringów jakości wód oraz gruntów
- nadzorów geotechnicznych
- wierceń penetracyjnych oraz sondowań gruntów
- badań laboratoryjnych wód oraz gruntów
- badań wskaźników zagęszczenia podłypek i zasypek fundamentowych

OPRACOWAŁ: mgr inż. Konrad Sobol

GEOLOG
mgr inż. Konrad Sobol
upr. MŚ nr VII-1547
upr. MŚ nr V-1723

GEOLOGIA
KONRAD SOBOL
ul. Tatrzańska 34, 43-300 Bielsko-Biała
tel./fax (33) 819-42-71, kom. 604-063-606
NIP: 795-225-46-74 REGON: 180306386

Bielsko-Biała, sierpień 2023 r.

Spis treści:

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA.....	2
1. WSTĘP.....	2
2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	2
2.1. PRACE GEODEZYJNE	2
2.2. PRACE POŁOWE.....	2
2.3. BADANIA LABORATORYJNE	3
2.4. PRACE KAMERALNE.....	3
3. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE, MORFOLOGIA ORAZ HYDROGRAFIA	3
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	4
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	4
6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW	4
7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.....	5
8. LITERATURA	7
II. PROJEKT GEOTECHNICZNY	9
1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	9
2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	9
3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ	9
4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	9
5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	10
6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	10
7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW	10
8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH.....	10
9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPÓSÓBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM	10
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 CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	11
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH.....	12

I. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża projektowanego odcinka sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Junackiej w Czechowicach-Dziedzicach.

Zlecniodawcą badań jest firma:

Przedsiębiorstwo Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o.

ul. Szarych Szeregów 2, 43-502 Czechowice - Dziedzice

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zlecniodawcą zakres.

Niniejszą opinię wykonano 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. z 2012 r., poz. 463) oraz normami [8.8].

2. Zakres prac badawczych

2.1. Prace geodezyjne

Otwór badawczy wytyczono w oparciu o dostarczoną przez Zlecniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 500. Punkt badawczy wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych. Rzędną wysokościową odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej.

2.2. Prace polowe

Dla rozpoznania warunków geotechnicznych podłoża wykonano 1 otwór badawczy systemem mechanicznym wiertnicą WSG-160W świdrem spiralnym o średnicy $\phi = 90$ mm do głębokości 6,0 m p.p.t. W trakcie realizacji otworu badawczego przeprowadzono analizę makroskopową gruntów. Dokonano także obserwacji występowania wody

gruntowej. Otwór badawczy został zlikwidowany w dniu jego wykonania, bezpośrednio po jego opróbowaniu i dokonaniu niezbędnych pomiarów geotechnicznych.

2.3. Badania laboratoryjne

Uzyskane z otworu próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano analizę makroskopową gruntów oraz oznaczenia stopni plastyczności gruntów spoistych, które były również zbadane w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego (PW).

2.4. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę materiałów archiwalnych oraz wyników prac polowych i laboratoryjnych. W oparciu o literaturę oraz uzyskane materiały określono warunki geotechniczne wraz z określeniem własności fizyko-mechanicznych gruntów.

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

Wydzielając warstwy, określono wartości liczbowe parametrów fizyko-mechanicznych gruntów metodą „B”, czyli oznaczając na podstawie badań polowych wartości parametrów wiodących, a następnie uzupełniając je danymi korelacyjnymi z normy PN-81/B-03020. Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załączniku nr 2.

3. Położenie geograficzne, morfologia oraz hydrografia

Teren badań zlokalizowany jest przy ul. Junackiej w Czechowicach-Dziedzicach w woj. śląskim. Lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1). Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne J. Kondrackiego (1998) zmodyfikowanego przez A. Richlinga (2002) badany obszar zlokalizowany jest w obrębie Mezuregionu Pogórze Śląskie (513.32).

Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie zlewni II rzędu rzeki Biała i I rzędu rzeki Wiśła.

4. Budowa geologiczna

W podłożu badanego terenu występują utwory:

- a) antropogeniczne – w postaci nasypów niekontrolowanych, w skład których wchodzi gliny, gruz, humus,
- b) wiekowo czwartorzędowe – wykształcone w postaci glin pylastych przewarstwionych pyłem, pyłów na pograniczu glin pylastych.

5. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu dokumentowanego terenu do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody w postaci śródwarstwowych sączeń czy też ciągłego poziomu wodonośnego. W podłożu terenu badań mogą występować śródwarstwowe sączenia wody. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

6. Geotechniczna charakterystyka gruntów

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 4 warstwy geotechniczne. W oparciu o normę PN-81/B-03020 przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej powyżej normy).

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 3 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony w terenie i laboratorium stopień plastyczności gruntów I_L . Parametry mechaniczne gruntów przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 z zależności korelacyjnych.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – nasypy niekontrolowane (gлина, gruz, kamienne). Są to nasypy spoiste, nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Według normy PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr II – gliny pylaste przewarstwione pyłem, pyły na pograniczu glin pylastych. Jest to warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,35$. Są to grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzają mało korzystne warunki geotechniczne. Według normy PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr III – gliny pylaste przewarstwione pyłem. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,19$. Są to grunty małowilgotne, mało ściśliwe, nośne, stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Według normy PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr IV – gliny pylaste przewarstwione pyłem. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Są to grunty małowilgotne, mało ściśliwe, nośne, stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Według normy PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

7. Wnioski geotechniczne

7.1. W podłożu dokumentowanego terenu występują utwory:

- a) antropogeniczne – w postaci nasypów niekontrolowanych, w skład których wchodzi gliny, gruz, humus,
- b) wiekowo czwartorzędowe – wykształcone w postaci glin pylastych przewarstwionych pyłem, pyłów na pograniczu glin pylastych.

7.2. W podłożu dokumentowanego terenu do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody w postaci śródwarstwowych sączeń czy też ciągłego poziomu wodonośnego. W podłożu terenu badań mogą występować śródwarstwowe sączenia wody. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

7.3. Wg. normy PN-68/B-06050, w podłożu występują grunty charakteryzujące się IV kategorią urabialności.

- 7.4. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 0, poz. 463)* badany teren należy zaliczyć do prostych warunków gruntowych. O kategorii geotechnicznej obiektu zdecydować projektant.
- 7.5. Projektując posadowienie obiektów zgodnie z normą PN-81/B-03020 należy korzystać z załącznika nr 3 „Legenda”.
- 7.6. Strefa przemarzania gruntu występuje do głębokości 1,0 m p.p.t.
- 7.7. Jako materiał zasypowy proponuje się wykorzystać materiał miejscowy z realizowanych wykopów, przy czym należy zachować kolejność warstw występujących w podłożu.
- 7.8. Wszelkie zasypki realizowanych odcinków kanalizacji muszą być dokładnie zagęszczone. Dla podsypek, obsypek i zasypek proponuje się przyjąć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.
- 7.9. Prowadzenie robót ziemnych możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, w okresie zimowym grunty występujące w wykopie fundamentowym należy chronić przed przemarzaniem. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowane wykopy nie były zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe i sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopów na dłuższy okres przed wykonaniem prac zabezpieczających. Skarpy wykopów oraz podcięcia terenu należy stosownie zabezpieczyć przed osuwaniem. Bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obiekt obsypać gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami.
- 7.10. Proponuje się, aby nad pracami ziemnymi i posadowieniowymi prowadzony był nadzór geotechniczny przez geologa posiadającego stosowne uprawnienia.

8. Literatura

- 8.1 Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2022 r. poz. 1072 z późn. zm.).
- 8.2 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.).
- 8.3 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.).
- 8.4 Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2021 poz. 2233 z późn. zm.).
- 8.5 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii – Dz. U. Nr 275, poz. 1629.
- 8.6 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. Nr 0, poz. 463.
- 8.7 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi – Dz. U. Nr 165, poz. 1359.
- 8.8 Normy Podstawowe:
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Cz. 1: Zasady ogólne
 - PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Cz. 2: Rozpoznanie i badanie
 - PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Cz. 1: Oznaczanie i opis
 - PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Cz.2: Zasady klasyfikowania;
 - PN-EN ISO 22475-1. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Cz. 1: Techniczne zasady wykonania;
 - PN-B-06050-1999 - Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne;
 - PN-B-02479-1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, zasady ogólne;
 - PN-B-04452- Geotechnika. Badania polowe
 - PN-86B-02480- Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów
 - PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-04452.2002 - Geotechnika. Badania polowe.

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem budowlanym.

Ponieważ w podłożu zalegają grunty średnio spoiste łatwo wchłaniające wodę przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, dlatego prowadzenie robót ziemnych możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowane wykopy nie były zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe i sączenia, nie należy również pozostawiać wykopów na dłuższy okres przed wykonaniem prac zabezpieczających gdyż grozi to obniżeniem parametrów fizyko-mechanicznych gruntu. Bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obiekt obsypać gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy podano w załączniku nr 3 dokumentacji badań podłoża gruntowego. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie przewiduje się oddziaływań od gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem budowlanym.

Projektowane obiekty należy posadzić z uwzględnieniem strefy przemarzania gruntu, która występuje do głębokości 1,0 m p.p.t. Grunty występujące do głębokości

przemarzania będą charakteryzowały się okresowym wahaniami wartości parametrów fizykomechanicznych.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg normy EN 1997-1:2004.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów (karty otworów wiertniczych, parametry geotechniczne) podano w dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz w załącznikach nr 2 i 3.

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

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Dla potrzeb realizacji niniejszej inwestycji nie ma konieczności wykonywania specjalistycznych robót geotechnicznych.

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

W podłożu dokumentowanego terenu do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody w postaci śródwarstwowych sączeń czy też ciągłego poziomu wodonośnego. Ponadto w podłożu omawianego terenu mogą występować również śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności związane

z przypowierzchniowymi gruntami spoistymi. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

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 czasie użytkowania obiektu budowlanego

Nie ma konieczności prowadzenia monitoring obiektu po jego wybudowaniu.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

1. Mapa dokumentacyjna	Zał. nr 1
2. Karty otworów geotechnicznych	Zał. nr 2
3. Legenda	Zał. nr 3
4. Objaśnienia symboli i znaków	Zał. nr 4

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał. Nr: 2

Profil numer 1

Wiertnica: WGB-MG-B

Miejscowość: Czechowice-Dziedzice
Gmina: Czechowice-Dziedzice
Powiat: bielski
Województwo: śląskie

Obiekt: Kanalizacja sanitarna
Zlecniodawca: Przedsiębiorstwo Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOLOGIA KS
Dozór geol.: K.Sobol

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 279.10 m n.p.m.

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2023-08-09

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa hydro- -geologiczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany Nasypany	1.0			Nasyp niebudowlany (gliny, gruz, humus)	NN	I	-	-
		Czwartorzęd Czwartorzęd	2.0		1.00	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, żółto-szara	Gπ//Π	III	mw	tpl
			3.0		2.50	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, żółto-szara		IV		
			4.0		3.20	Pył na pograniczu gliny pylastej, szaro-żółty	Π/Gπ			
			5.0		4.00	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, żółto-szara	Gπ//Π	II	w	pl
			6.0		5.20	Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, żółto-szara		III	mw	tpl
					6.00					

ZESTAWIENIE WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-86/B-02480												Zawartość części organicznych
						Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł		Moduł odkształcenia			
							Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					ścislności pierwotnej	ścislności wtórnej	Eo MPa	Eo MPa		
		Nasyp niekontrolowany (gliny, gruz, humus)	I	nN	Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q		Gliny pylaste przewarstwione pyłem, pyły na pograniczu glin pylastych	II	Gπ//II, II/Gπ	clSiSi, Si/clSi	C	-	0,35	24,90 1,1 27,39	11,83 0,9 10,65	12,40 0,9 11,16	21,28 0,9 19,16	35,47 0,9 31,93	14,90 0,9 13,41	24,83 0,9 22,35	-		
		Gliny pylaste przewarstwione pyłem	III	Gπ//II	clSiSi	C	-	0,19	21,54 1,1 23,69	18,10 0,9 16,29	14,96 0,9 13,46	30,07 0,9 27,07	50,12 0,9 45,11	21,05 0,9 18,95	35,09 0,9 31,58	-		
		Gliny pylaste przewarstwione pyłem	IV	Gπ//II	clSiSi	C	-	0,10	20,10 1,1 22,11	22,99 0,9 20,70	16,40 0,9 14,76	37,20 0,9 33,48	62,00 0,9 55,80	26,04 0,9 23,44	43,40 0,9 39,06	-		

Uwagi:

Do obliczeń wg normy PN-86/B-02480 zaleca się stosowanie parametrów geotechnicznych pomniejszonych/powiększonych o współczynniki materiałowe zgodnie z wzorem: $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$
 $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego; $x^{(r)}$ – wartość obliczeniowa parametru geotechnicznego; γ_m – współczynnik materiałowy

STOSOWANE OZNACZENIA WG. NORM: PN-86B-02480 i PN-ENISO14688-1 i PN-ENISO14688-2

Grunty rodzime mineralne

KW	- wietrzelnina	
KWg	- wietrzelnina gliniasta	
KR	- rumosz	kamieniste
KRg	- rumosz gliniasty	
KO, K	- otoczaki, kamienie	
Z	- żwir	
Zg	- żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	- pospółka	
Pog	- pospółka gliniasta	
Pr	- piasek gruby	
Ps	- piasek średni	drobnoziarniste
Pd	- piasek drobny	
Pπ	- piasek pylasty	
Pg	- piasek gliniasty	
l'fp	- pyl piaszczysty	
lI	- pyl	
Gp	- glina piaszczysta	drobnoziarniste
G	- glina	spoisie
Gπ	- glina pylasta	
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	
Gz	- glina zwięzła	
Gtz	- glina pylasta zwięzła	
lp	- il piaszczysty	
l	- il	
lπ	- il pylasty	
Sa	- piasek	
clSa	- piasek ilasty	
siSa	- piasek pylasty	
sasiCl	- glina ilasta	
sacSi	- glina	
saSi	- pyl piaszczysty	
siCl	- il pylasty	
clSi	- pyl ilasty	
Si	- pyl	
saCl	- il piaszczysty	
Cl	- il	

Grunty organiczne zawartość części organicznych I_{om}

H	- grunt próchniczny	$I_{om} = 2-5$
Nm	- namuł	$I_{om} = 5-30$
Nmp	- namuł piaszczysty	$I_{om} = 5-30$
Nmπ	- namuł pylasty	$I_{om} = 5-30$
T	- torf	$I_{om} > 30$

Grunty i składniki antropogeniczne

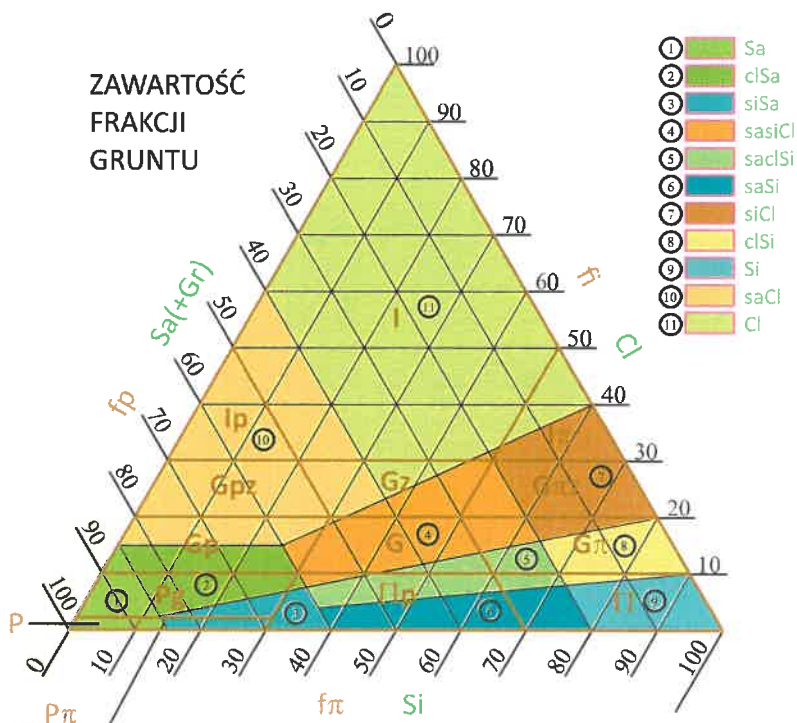
nB	- nasyp budowlany
nN	- nasyp niekontrolowany
C	- gruz ceglany
Żl	- żużel
Tł	- tłuczeń
Bet	- beton
Tr	- trylinka
As	- asfalt

	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody
	- nawiercony poziom zwierciadła wody
	- ścążenia
	- stopień zagęszczenia/plastyczności
	- granica warstwy geotechnicznej
	- oznaczenie warstwy geotechnicznej

Wilgotność

su	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

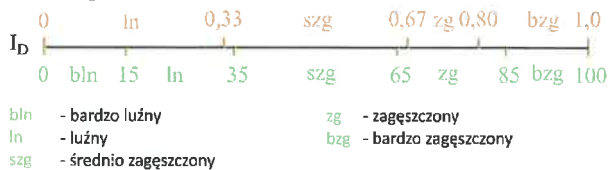
ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU



FRAKCJE GRUNTU

f_i 0,002	f_{π} 0,050	f_p 2,0	f_z 40,0	f_k	mm
f_i 0,002	f_{π} 0,063	f_p 2,0	f_z 63,0	f_k	mm
(Cl)	(Si)	(Sa)	(Gr)	(Co-Bo)	

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH



KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH

