

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

PRACE I BADANIA W ZAKRESIE :

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

MIEJSCOWOŚĆ:

Ustroń

WOJEWÓDZTWO:

śląskie



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

OPRACOWANIA :

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

INWESTYCJA:

**Budowa kanalizacji sanitarnej przy
ul. Skoczowskiej 129 i 131 w Ustroniu**

INWESTOR:

**Miasto Ustroń
ul. Rynek 1
43-450 Ustroń**

REALIZACJA :


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

ZLECENIODAWCA:

**Biuro Projektowania i Realizacji Inwestycji
Ekologicznych "Środowisko"
Teresa Szendoł
ul. Sportowców 11
43-300 Bielsko-Biała**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Konrad Sobol



GEOLOG
mgr inż. Konrad Sobol
upr. MŚ nr VII-1547
upr. MŚ nr V-1728

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Zakres prac badawczych.....	2
2.1. Prace geodezyjne	2
2.2. Prace polowe.....	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	5
7. Wnioski geotechniczne.....	6
8. Literatura	8
Załączniki.....	9

1. Wstęp

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla projektowanej kanalizacji sanitarnej przy ul. Skoczowskiej 129 i 131 w Ustroniu.

Zlecniodawcą badań dla danego obiektu jest:

Biuro Projektowania i Realizacji Inwestycji Ekologicznych "Środowisko"

Teresa Szendoł, ul. Sportowców 11, 43-300 Bielsko-Biała

Inwestorem jest:

Miasto Ustron, ul. Rynek 1, 43-450 Ustron

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 (Dziennik Ustaw Nr 0, poz. 463) oraz normami branżowymi.

2. Zakres prac badawczych

2.1. Prace geodezyjne

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

2.2. Prace polowe

Dla rozpoznania warunków geotechnicznych podłoża wykonano jeden otwór badawczy systemem mechanicznym wiertnicą WSG-160W świdrem spiralnym o średnicy $\phi = 90$ mm do głębokości 2,5 m p.p.t.

W trakcie realizacji otworu badawczego przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próby gruntów. Dokonano także obserwacji występowania wody

gruntowej. Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża.

Otwór badawczy został zlikwidowany w dniu jego wykonania, bezpośrednio po jego opróbowaniu i dokonaniu niezbędnych pomiarów geotechnicznych. Otwór zlikwidowany został przy użyciu urobku z zachowaniem kolejności warstw w realizowanym otworze.

2.3. Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych wykonano analizę makroskopową gruntów oraz oznaczenie stopni plastyczności I_L gruntów spoistych, które były 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 budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz 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 3 „Karta otworu geotechnicznego”.

3. Położenie geograficzne, morfologia oraz hydrografia

Teren badań zlokalizowany jest przy ul. Skoczowskiej 129 i 131 w Ustroniu, powiecie cieszyńskim w woj. śląskim. Lokalizację badań przedstawiono na mapie przeglądowej w skali 1: 10 000 (Zał. nr 1) oraz na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 (Zał. nr 2).

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowana przez A. Richlinga (2002) badany obszar zlokalizowany jest w obrębie:

- prowincji: Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym;
- podprowincji: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie;
- makroregionu: Pogórze Zachodniobeskie;
- mezoregionu: Pogórze Śląskie (513.32).

Morfologicznie dokumentowany teren jest płaski stanowi fragment doliny rzecznej. Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie zlewni: rz. Młynówka (II rzędu), rz. Wiśła (I rzędu).

4. Budowa geologiczna

Na podstawie wykonanych prac i badań terenowych, laboratoryjnych oraz kameralnych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują utwory:

- a) antropogeniczne - w postaci nasypów nieodpowiadających wymaganiom budowlanym, w skład których wchodzi gliny i cegły,
- b) wiekowo czwartorzędowe - wykształcone w postaci glin piaszczystych, żwirów gliniastych oraz żwirów z otoczkami.

5. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu dokumentowanego terenu występuje woda w postaci ciągłego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Zwierciadło wody stwierdzono na głębokości 1,4 m p.p.t.. Zwierciadło może ulegać wahaniom w górę i w dół w zależności od warunków atmosferycznych.

Ponadto w podłożu omawianego terenu mogą występować 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.

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 trzy warstwy geotechniczne. W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienia bezpośrednie budowli” 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 4 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony w terenie stopień plastyczności gruntów I_L oraz stopień zagęszczenia I_D z badań archiwalnych. 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 nieodpowiadające wymaganiom budowlanym, w skład których wchodzi gliny i cegły. Są to nasypy luźne, nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Według normy PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr II – gliny piaszczyste, żwiry gliniaste. Jest to warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,28$. Są to grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzają mało korzystne warunki geotechniczne. Według normy PN-68/B-06050 grunty te należą do III÷IV kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr III – żwiry z otoczkami. Jest to warstwa średnio zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$. Są to grunty nawodnione, 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. Na podstawie wykonanych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono, że w podłożu dokumentowanego terenu występują utwory:

- a) antropogeniczne - w postaci nasypów nieodpowiadających wymaganiom budowlanym, w skład których wchodzi gliny i cegły,
- b) wiekowo czwartorzędowe - wykształcone w postaci glin piaszczystych, żwirów gliniastych oraz żwirów z otoczkami.

7.2. W podłożu dokumentowanego terenu występuje woda w postaci ciągłego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Zwierciadło wody stwierdzono na głębokości 1,4 m p.p.t.. Zwierciadło może ulegać wahaniom w górę i w dół w zależności od warunków atmosferycznych. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

7.3. 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. Projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa o kategorii geotechnicznej całego obiektu zadecyduje projektant.

7.4. Parametry fizykomechaniczne gruntów przedstawiono w załączniku nr 4 „Legenda”. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie, strefa przymarzania gruntu występuje do głębokości 1,0 m p.p.t.

7.5. Jako materiał zasypowy proponuje się wykorzystać materiał miejscowy z realizowanych wykopów, przy czym należy zachować kolejność warstw występujących w podłożu. Dla podsypek, obsypek i zasypek proponuje się przyjąć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

- 7.6. Proponuje się, aby wykopy prowadzić krótkimi odcinkami. Przy głębszych wykopach należy stosować zabezpieczania ścian wykopu. Ewentualne odwodnienia wykonywać przy zastosowaniu wysokowydajnych pomp powierzchniowych.
- 7.7. Prowadzenie robót ziemnych możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych. 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.
- 7.8. Proponuje się, aby nad pracami ziemnymi i posadowieniowymi prowadzony był nadzór geotechniczny przez geologa posiadającego stosowne uprawnienia.

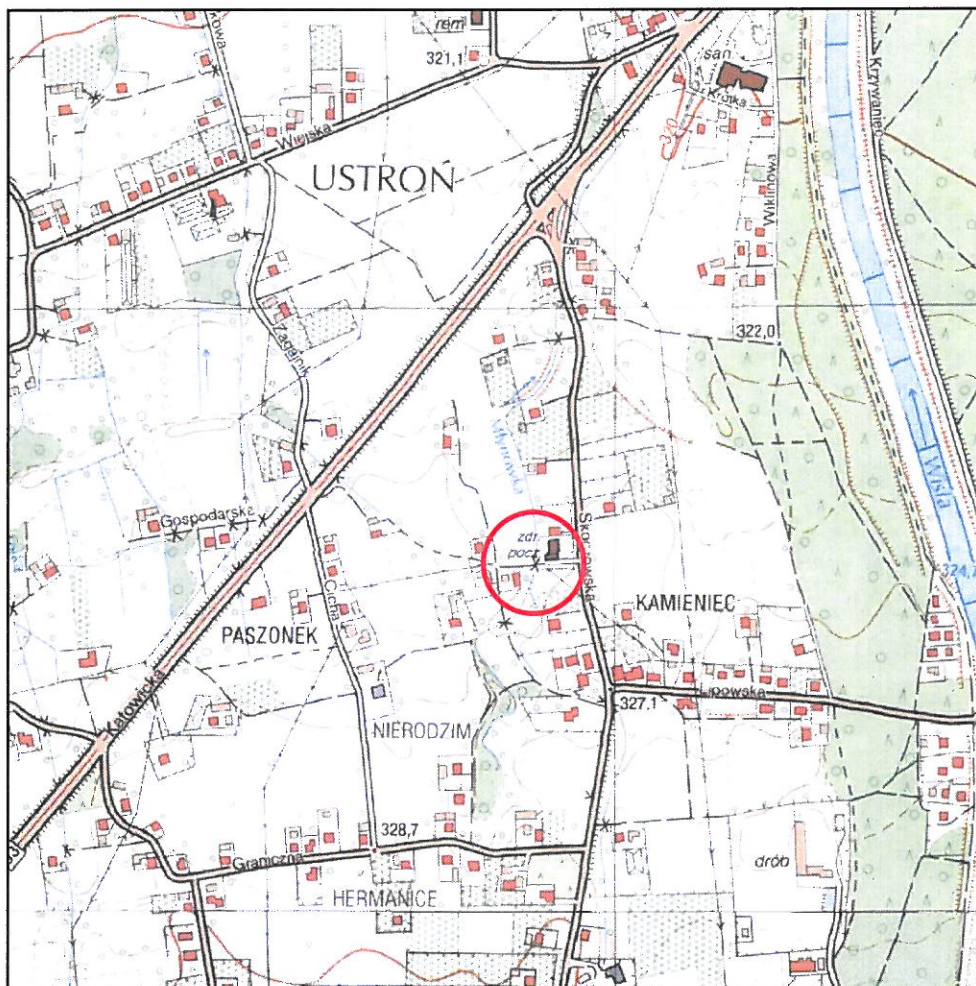
8. Literatura

- 8.1 Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981).
- 8.2 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- 8.3 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2010 Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).
- 8.4 Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 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 Oddział Karpacki. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Skoczów. Wydawnictwa Geologiczne 1966 r.
- 8.9 Normy Podstawowe:
- | | |
|------------------|---|
| PN-81/B-03020 | - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-81/B-04452 | - Grunty budowlane. Badania polowe. |
| PN-88/B-04481 | - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| PN-86/B-02480 | - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| PN-B-04452.2002 | - Geotechnika. Badania polowe. |
| PN-EN 206-1.2003 | - Beton. Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność. |

Załączniki

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

1.	MAPA PRZEGLĄDOWA	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA	ZAŁ. NR 2
3.	PROFIL OTWORU WIERTNICZEGO	ZAŁ. NR 3
4.	LEGENDA DOKUMENTACJI	ZAŁ. NR 4
5.	OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 5



MAPA PRZEGLĄDOWA

skala: 1: 10 000

Budowa kanalizacji sanitarnej przy ul. Skoczowskiej 129 i 131 w Ustroniu.








OPRACOWAŁ: mgr inż. Konrad Sobol

OBJAŚNIENIA:

 - lokalizacja terenu badań

DATA: listopad 2016 r.

ZAŁ. NR 1

 43-300 Bielsko-Biała ul. Tatrzańska 34 GEOLOGIA Konrad Sobol				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1				Zal. Nr. 3 Wiertnica: WSG-160W		
Miejscowość: Ustroń Gmina: Ustroń Powiat: cieszyński Województwo: śląskie				Objekt: Kanalizacja sanitarna Inwestor: Miasto Ustroń Wiercenie: GEOLOGIA Konrad Sobol Dozór geol.: mgr inż. Konrad Sobol				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 325.00 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-11-23		
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia		Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 1.40		Nasyp	1.0		0.10	gleba	Gb	I	w	In
		Nasyp			0.30	nasyp niekontrolowany, brązowy głina piaszczysta, żółta	nN			
		Czwartorzęd			1.00	żwir gliniasty, żółto-szary	Gp	II	w	pl
		Czwartorzęd			1.40	żwir z otoczkami, szary	Žg			
			2.0		2.50		Z+KO	III	nw	szg

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

LEGENDA

OBIEKT : Budowa kanalizacji sanitarnej przy ul. Skoczowskiej 129 i 131 w Ustroniu.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE														wg PN - 81 / B - 03020				
			wartość charakterystyczna współczynnik materiałowy wartość obliczeniowa		$\frac{x}{r/n}$ γ_m x		$x/r/ = \gamma_m \cdot x/n/$														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Włgotność naturalna Wn	Gęstość objętościowa ρ	Spójność cu	Kąt tarcia wewnętrzniego ϕ_u	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wyrzymaność na ścinanie	Zawartość części organicznych				
			4	5	6	ID	Stopień zagęszczenia	Stopień I_p / plastyczności	Wn	ρ	kPa	stopnie	Mo	M	Eo	E	kPa	%			
1	2	3				7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Czwartorzęd		Nasyp nieodpowiadający wymaganiom budowlanym (gliny, cegły)	I	nN	—	—	—	—	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym												
		Gliny piaszczyste, żwiry gliniaste	II	Gp, Żg	C	—	0,28	—	20,0	2,05	13,9	13,6	24,5	40,83	17,0	28,33	—	—			
		Żwiry z otoczkami	III	Ż+KO	—	0,40	—	—	1,1	0,9	12,51	12,24	22,05	36,74	15,3	25,5	—	—			
									18,0	2,05	—	38,0	133,5	133,5	120,0	120,0	—	—			
									1,1	0,9	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	—	—			
									19,8	1,85		34,2	120,2	120,2	108,0	108,0					

nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym

OPRACOWAŁ:

ZAŁ. NR 4

GEOLOG
mgr inż. Konrad Sobol
upr. MŚ nr VII-1547
upr. MŚ nr V-1728

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr inż. Konrad Sobol

<div>RODZAJE GRUNTÓW GRUNTY NASYPOWE nB nasyp budowlany nN nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym</div> <div>GRUNTY RODZIME MINERALNE GRUNTY SKALISTE ST grunt skalisty twardy R > MPa SM grunt skalisty miękki R < MPa</div> <div>GRUNTY NIESKALISTE W wietrzelnina spoista KW wietrzelnina kamiennista Wg wietrzelnina gliniasta KWg wietrzelnina kamiennista zagiłniona KR rumoszcz KO otoczaki KOg otoczaki zagiłnione Z żwir Żg żwir gliniasty Po pospółka Pog pospółka gliniasta Pr piasek gruby Ps piasek średni Pd piasek drobny Pπ piasek pylasty Pg piasek gliniasty zp pył piaszczysty π pył Gp glina piaszczysta G glina Gπ glina pylasta Gpz glina piaszczysta zwięzła Gz glina zwięzła Grz glina pylasta zwięzła lp il piaszczysty l il lπ il pylasty</div> <div>WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW su suchy mw mało wilgotny w wilgotny nw nawodniony</div>	<div>STANY GRUNTÓW GRUNTY SKALISTE L1 skała lita Ms skała mało spękana Ss skała średnio spękana Bs skała bardzo spękana</div> <div>GRUNTY NIESPOISTE In luźny szg średnio zagęszczony zg zagęszczony bzg bardzo zagęszczony</div> <div>GRUNTY SPOISTE zw zwarty pzw półzwarty tpl twardoplastyczny pl plastyczny mpl miękoplastyczny pl płynny SYMBOLE DODATKOWE STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE Q_a Czwartorzęd - holocen Q_p Czwartorzęd - plejstocen Tr Trzeciorzęd Cr Kreda J Jura T Trias P Perm C Karbon D Devon</div> <div>PETROGRAFICZNE SKAL sw siwak mc mułowiec m margiel ic ilowiec il ilolupek li lupek ilasty lp lupek piaszczysty lph lupek piaszczysty humiczny gt grant d dolomit K grunt kamienny H grunt prochnicze Nm namuły</div>	<div>Nmp namuły mające właściwości gruntu niespoistego Nmg namuły odpowiadające gruntom spoistym Gy gytie T torfy WB węgle brunatne WK węgle kamienne</div> <div>PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ niespoisty ns niespoisty spoisty ms mało spoisty ss średnio spoisty zz zwięzły spoisty bs bardzo spoisty</div> <div>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ kr kreda gy gytia cb węgiel brunatny ck węgiel kamienny kp kreda piaszcząca pc piaszkowce l lupki wp wapnienie zl zlepience</div> <div>INNE N nawierzchnia P podbudowa Tr trylinka Bs beton cementowy Bc beton smolowy Ba beton asfaltowy Kr kruszywo Kp kostka piaszkowcowa Kb kostka betonowa Kg kostka granitowa Kk kostka klinkierowa Kba kostka bazaltowa</div> <div>SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, lwł - lupek węglowy, wk - okruszywo węgla, mwł - miał węglowy, ok - odpady komunalne, πwk - pył węglowy, pc - okruszywo piaszczyste, k - kamienie, kp - kamień piociowy,</div>	<div>ZNAMKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW III numer warstwy geotechnicznej 2/3 ilość wałeczkowania + domieszki // przewarstwienia (wkładki) / grunt na pograniczu () określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skal</div> <div>INNE OZNACZENIA sączenie wody poziom ustalony poziom nawiercony strefa wodonośna projektowany poziom posadowienia linia podziału geotechnicznego podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji numer otworu 123,4 rzędna otworu</div> <div>OPRÓBOWANIE WIERCENIA próbkę o naturalnej strukturze (NNS) próbkę o naturalnej wilgotności (NW) próbkę o naturalnym uzależnieniu (NU) próbkę wody gruntowej (WG)</div> <div>OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ PP penetrometr tłoczkowy TV ścinarka obrotowa SPT sonda cylindryczna VT sonda ścinająca obrotowa P badania presjometrem ZW sonda udarowo-obrotowa SL sonda lekka wbijana SW sonda wciskowa SC sonda ciężka wbijana ST sonda wkręcana I₁ stopień plastyczności I₂ stopień zagęszczenia</div> <div>rodzaj sondowania strefa przebadania sondą</div>	<div>sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, sm - śmieci, tl - tłuczeń, zł - żużel, żo - żelazo, cm - cement</div> <div>ZAL. NR 5</div>
---	---	--	--	---