



GGS-PROJEKT
Pracownia geologii i ochrony środowiska Sp. z o.o.
ul. Narutowicza 3, 41-503 Chorzów
www.ggsprojekt.pl
ggsprojekt@ggsprojekt.pl
NIP: 627 274 37 87
tel.: 794 966 609
698 957 789

**Dokumentacja badań podłoża gruntowego
wraz z opinią geotechniczną
dla inwestycji polegającej na modernizacji systemu
kanalizacji w Katowicach przy ul. Objazdowej**

Województwo: śląskie
Powiat: miasto na prawach powiatu
Miasto: Katowice
Dzielnica: Szopienice

Opracowali:

mgr Łukasz Gąsior
/upr geol. nr V-1817/

D. Nagrodzka
mgr Dorota Nagrodzka
/upr geol. nr V-1724/

lipiec 2019 r.

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE	3
1.1	PODSTAWA WYKONANIA I RODZAJ OPRACOWANIA	3
1.2	MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	3
2.	OPIS BADAŃ	4
3.	CEL OPRACOWANIA	4
4.	LOKALIZACJA I OPIS TERENU	4
5.	DANE TECHNICZNE OBIEKTU	5
6.	BUDOWA GEOLOGICZNA	5
7.	WARUNKI GÓRNICZE	5
8.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
9.	BADANIA LABORATORYJNE GRUNTÓW	5
10.	WARUNKI GEOTECHNICZNE	5
11.	WNIOSKI	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1: 10 000
2. Mapa sytuacyjna w skali 1: 500
3. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Katowice
- 4.1-4.3. Karty wykonanych otworów geotechnicznych w skali 1:50
5. Objasnienia użytych znaków i symboli
6. Wykres uziarnienia gruntu

1. DANE OGÓLNE

1.1 Podstawa wykonania i rodzaj opracowania

- **Podmiot zamawiający opracowanie:**

Dokumentację niniejszą opracowano w firmie GGS - Projekt Pracownia geologii i ochrony środowiska Sp. z o. o., z siedzibą w Chorzowie przy ul. Narutowicza 3. Zleceniodawcą prac jest firma **JUSTMAR Turczyński Marcin** z siedzibą w Chelmie Śląskim przy ul. Wołodyjowskiego 31.

- **Rodzaj opracowania:**

Opinię geotechniczną wraz z Dokumentacją badań opracowano zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463),
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1.09.2016 r [Dz. U. z 2016, poz.1395] w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi.
- Normą PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- Normą PN-74/B04452 Grunty budowlane. Badania polowe,
- Normą PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne,
- Normą PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- Normą PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998 r.
- PN-EN 1997-1:2008- Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 - Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;

1.2 Materiały źródłowe

Materiałami źródłowymi do wykonania poniższego opracowania są archiwalne materiały geologiczne i hydrogeologiczne z rejonu projektowanej inwestycji oraz ogólne opracowania geologiczne, w tym:

- [1.2.1] Baza danych geologiczno – inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji katowickiej – Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne, Państwowy Instytut Geologiczny, Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima, Soft – Projekt, Katowice, marzec 2005 r.

- [1.2.2] Wilanowski S., 2016 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Katowice, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- [1.2.3] Glazer Z., Malinowski J., 1991 – Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, PWN Warszawa
- [1.2.4] Pazdro Z., 1990 – Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- [1.2.5] Wiłun Z., 1982 – Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa
- [1.2.6] Szymański A., 2007 - Mechanika gruntów, Wydawnictwo SSGW, Warszawa 2007

2. OPIS BADAŃ

Zakres wykonanych robót obejmował:

- odwiercenie 4 otworów geotechnicznych o głębokościach 6,0 m każdy. Łącznie odwiercono 24 mb.
- badania makroskopowe gruntu, badania i pomiary terenowe oraz badania laboratoryjne gruntu,

Wszystkie otwory odwiercono wiertnicą H16S metodą mechaniczną obrotową, świdrem spiralnym o średnicy 110 mm do głębokości maksymalnie 10,0 m na sucho, bez orurowania.

Rzędne terenu zostały przyjęte z mapy topograficznej (wartości orientacyjne).

Wyniki wierceń, badań i obserwacji terenowych zestawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. 4.1-4.3).

3. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania dokumentacji wraz z opinią geotechniczną było:

- rozpoznanie budowy geologicznej i warunków gruntowo-wodnych
- wydzielenie warstw gruntu o zróżnicowanej litologii i ustalenie warunków gruntowo-wodnych
- określenie kategorii geotechnicznej obiektów i warunków geotechnicznych
- opracowanie wniosków.

4. LOKALIZACJA I OPIS TERENU

Pod względem administracyjnym obszar dokumentowanych robót położony jest w województwie śląskim, w mieście na prawach powiatu Katowice, dzielnica Szopienice wzdłuż ul. Objazdowej.

Na terenie objętym badaniami, w podłożu występują sieci wodociągowe oraz kanalizacyjne (zał.2).

Zgodnie z podziałem na jednostki fizyczno-geograficzne wg Kondrackiego, przedmiotowy teren należy do mezoregionu Wyżyna Śląska. Naturalna powierzchnia przedmiotowego terenu została przekształcona antropogenicznie w wyniku budowy drogi oraz zabudowy jednorodzinnej. Rzędne przedmiotowego terenu oscylują w granicach 250-255 m n.p.m.

Hydrograficzne teren badań należy do rzeki Rawy, która przepływa w odległości ok 150,0 m na południe od obszaru badań (załącznik 1).

Teren badań nie koliduje z obszarami Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”, ani innymi obszarami chronionymi objętymi przepisami ustawy o ochronie przyrody.

5. DANE TECHNICZNE OBIEKTU

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od Zlecniodawcy na przedmiotowym terenie projektowana jest modernizacja sieci kanalizacyjnej.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej w ramach niniejszego opracowania głębokości maksymalnie 6 m, budują utwory czwartorzędu litologicznie wykształcone jako kompleks piaszczysty plejstocenu. Warstwę przypowierzchniową budują współczesne nasypy niekontrolowane mineralogicznie zbudowane głównie z mieszaniny piasku, humusu, gruzu ceglanego, żużli i kamieni w różnych proporcjach. Miąższości nasypów wynosi maksymalnie 4,5 m.

7. WARUNKI GÓRNICZE

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest na obszarze, na którym w przeszłości mogła być prowadzona podziemna eksploatacja złóż węgla kamiennego.

8. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W podłożu przedmiotowego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej maksymalnie 6,0 m w podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej o charakterze ciągłym. Warunki wodne należy uznać za korzystne dla projektowanej inwestycji.

9. BADANIA LABORATORYJNE GRUNTÓW

W skład badań laboratoryjnych weszły 2 próby gruntów o naturalnej wilgotności.

Zakres badań obejmował:

- 2 analizy sitowe gruntów sypkich na podstawie których określono rodzaj gruntu oraz współczynnik filtracji,

Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w zał. nr 6.

10. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Biorąc pod uwagę wiek, genezę, wykształcenie litologiczne oraz własności fizyko-mechaniczne w podłożu projektowanej inwestycji grunty podzielono na warstwy geotechniczne. Wartości parametrów charakterystycznych określono przyjmując jako parametr wiodący stopień zagęszczenia I_d przyjęty na podstawie zależności korelacyjnych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zamieszczono w tabeli nr 1.

W podłożu wyróżniono:

SERIA I – UTWORÓW NASYPOWYCH

Warstwa I – obejmuje nasypy niekontrolowane - niebudowlane mineralogicznie zbudowane z mieszaniny piasku, humusu, kamieni, cegieł i żużli oraz rzadziej gliny. Miąższość nasypów jest zmienna i wynosi 2,5 – 4, 5m. Nasypy ze względu na swoje zróżnicowanie zaliczono do osadów nienośnych.

SERIA II – RODZIMYCH UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

Warstwa II – obejmuje ciągły poziom średniozagęszczonych piasków średnich oraz piasków grubych lokalnie z domieszkami żwiru. Przyjęty na podstawie zależności korelacyjnych stopień zagęszczenia wynosi $I_D=0,50$. Piaski zaliczone do tej warstwy zalegają bezpośrednio pod nasypami, a ich spąg nie określono. Utwory tej warstwy zaliczono do gruntów nośnych.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załączniki nr 4.1-4.4).

Tabela 1. Zestawienie parametrów geotechnicznych


Nr warstwy	Dominujący symbol gruntu wg PN-81/B-03020	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia / Stopień plastyczności I_p / I_L	Symbol konsolidacji gruntu	Gęstość objętościowa ρ [t/m ³]	Spójność Cu	Kąt tarcia wewnętrzznego F _u [°]	Moduł				Wilgotność naturalna W _n [%]
								odkształcenia pierwotnego	odkształcenia a wtórnego	ściśliwości pierwotnej	ściśliwości wtórnej	
I	nN	-	-	-				E _o [MPa]	E [MPa]	Mo [MPa]	M [MPa]	
Nie badano												
II	Ps, Pr	szg	0,50	-	1,85*	-	33,0	70,9	88,8	94,7	105,2	14*

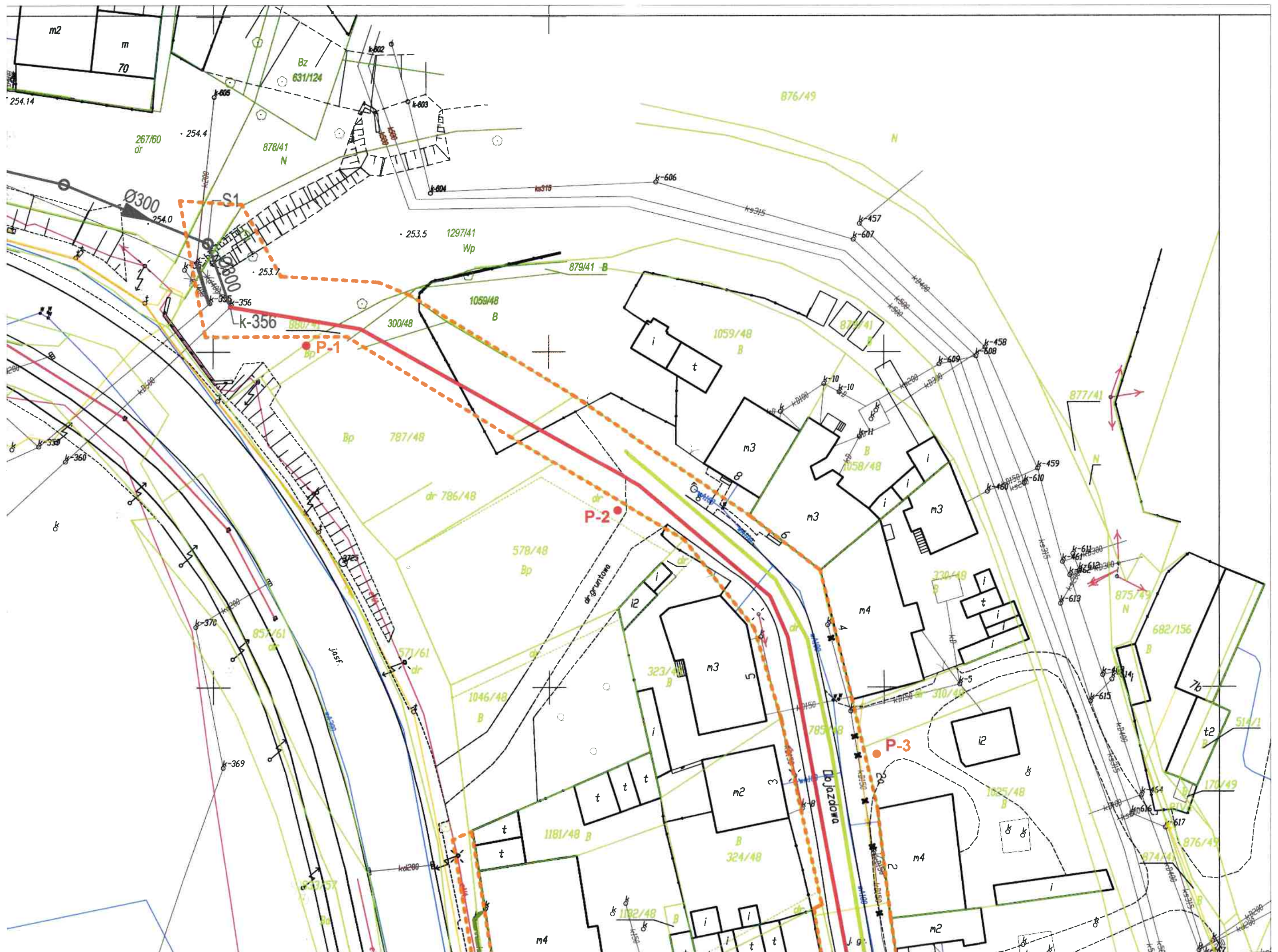
* wartość wg normy PN-81/B-03020

11. WNIOSKI

1. W podłożu dokumentowanego terenu stwierdzono obecność gruntów niejednorodnych zmiennych genetycznie i litologicznie o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych (tab.1).
2. Do głębokości rozpoznania wynoszącej maksymalnie 6,0 m w podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
3. Wykonane rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych ma charakter punktowy. W związku z powyższym nie można wykluczyć możliwości występowania w podłożu innych osadów niż stwierdzonych otworami wiertniczymi wykonanymi dla potrzeb przedmiotowej opinii.
4. Normowa głębokość przemarzania na omawianym terenie wynosi 1,0 m.
5. Grunty nasypowe zaliczone do warstwy I ze względu na ich niejednorodny skład mineralogiczny, nierównomierne rozprzestrzenienie oraz zróżnicowane zagęszczenie należy traktować jako osady nienośne, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektów bez prac wzmacniających podłoże. Nasypy ze względu na zróżnicowanie wykształcenie zaliczono do kategorii 3-6 (od łatwo do trudno urabialnych).
6. Najlepszymi parametrami geotechnicznym i charakteryzują się piaski zaliczone do warstwy II. Grunty te należą wg normy PN-B-06050 do III klasy urabialności (grunty łatwo urabialne).
7. Prace ziemne i fundamentowe należy zaprojektować tak, aby w ich trakcie nie doprowadzić do zawodnienia wykopów przez niekontrolowany napływ do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Zmiana wilgotności gruntów może spowodować pogorszenie parametrów geotechnicznych.
8. Otwartego wykopu nie można pozostawić na dłuższy czas, szczególnie zimowy ponieważ mogłoby nastąpić przemarznięcie gruntów.
9. Zaleca się udział w odbiorze wykopów fundamentowych uprawnionego geologa.
10. Grunty występujące w podłożu generalnie są niewysadzinowe, jednakże z uwagi na charakter domieszek gliniastych w obrębie nasypów zaleca się bezwzględne zabezpieczenie wykopów przed zawilgoceniem. Wzrost wilgotności doprowadzi do szybkiego uplastycznienia się przewarstwień spoistych czego konsekwencją będzie pogorszenie parametrów geotechnicznych.
11. Dla gruntów niewysadzinowych, czyli nasypów oraz piasków średnich i grubych przy dobrych warunkach wodnych (zwierciadło wody na gł. > 2,0 m) grupę nośności podłoża określa się jako G1.
12. Zgodnie z § 4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463):

- projektowany obiekt zaliczono do **II kategorii geotechnicznej** – (Zgodnie z § 4 pkt 4 ww. Rozporządzenia ostateczną kategorię geotechniczną obiektu określi projektant).
 - przyjęto **złożone** warunki gruntowe podłoża (nie uwzględniając warunków górniczych). O złożoności warunków decyduje w tym przypadku znaczna miąższość nasypów niekontrolowanych warstwy I ich nierównomierne rozprzestrzenienie, zróżnicowany skład i zagęszczenie.
13. **Sposób, rodzaj oraz głębokość posadowienia obiektu pozostawia się do wyłącznej decyzji projektanta przedmiotowej inwestycji.**

	<p>Mapa lokalizacyjna w skali 1:10 000</p>	
<p>Opracowała: Dorota Nagrodzka</p>	<p>Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla inwestycji polegającej na modernizacji systemu kanalizacji w Katowicach przy ul. Objazdowej</p>	
<p>Data lipiec 2019 r.</p>	<p>skala 1:10 000</p>	<p>Załącznik 1</p>






Zadanie nr 22: „Modernizacja systemu kanalizacyjnego w ul. Objazdowej” w Katowicach.

Legenda:

- zakres budowy KS
- zakres budowy KD
- - - zakres modernizacji - przebudowa po śladzie
- - - zakres inwestycji
- kanalizacja sanitarna wybudowana w 2018r.

Objaśnienia:

● P-1 wykonane otwory geotechniczne

		Mapa sytuacyjna w skali 1: 500	
Opracowała: Dorota Nagrodzka		Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla inwestycji polegającej na modernizacji systemu kanalizacji w Katowicach przy ul. Objazdowej	
Data lipiec 2019 r.			
		skala 1: 500	Załącznik 2

Miejscowość: Katowice
Gmina: Katowice
Powiat: m. Katowice
Województwo: śląskie



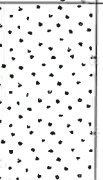
Obiekt: Modernizacja systemu kanalizacji
Zleceńodawca: Justmar Turczyński Marcin
Wiercenie: GGS - Projekt
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 253.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

1	Głębokość z wierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Własności geotechniczne	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
nie nawiercono		Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0 -2.0 -3.0			nasyp niekontrolowany (piasek, humus, żużel, okruchy cegieł), czarny	nN(P+H+ż+c)	I	w	
			-4.0		3.50	piasek gruby z domieszką żwiru, jasnobrązowy	Pr(+ż)	II		szg
			-5.0		4.80	piasek średni, miejscami przechodzący w gruby, jasnobrązowy	Ps/Pr			
			-6.0		6.00					

Miejscowość: Katowice
Gmina: Katowice
Powiat: m. Katowice
Województwo: śląskie



Obiekt: Modernizacja systemu kanalizacji
Zleceniodawca: Justmar Turczyński Marcin
Wiercenie: GGS - Projekt
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 254.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

1	Głębokość z wierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
	2		4	5	6	7	8	9	10	11
	nie nawiercono	Czwarciórzed Czwarciórzed	-1.0			nasyp niekontrolowany (piasek, humus, żużel, okruchy cegieł), czarny	nN(P+H+ż+c)	I		
			-2.0							
			-3.0		3.00	piasek średni, żółty	Ps	II	w	szg
			-4.0							
			-5.0							
			-6.0		6.00					

Miejscowość: Katowice
Gmina: Katowice
Powiat: m. Katowice
Województwo: śląskie



Obiekt: Modernizacja systemu kanalizacji
Zleceńodawca: Justmar Turczyński Marcin
Wiercenie: GGS - Projekt
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 253.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
nie nawiercono		Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0			nasyp niekontrolowany (piasek, humus, żużel, okruchy cegieł), czarny	nN(P+H+żl+c)	I	w	szg
			-2.0							
			-3.0		2.50	piasek średni w spągu z domieszką żwiru, żółty	Ps(+Ż)	II		
			-4.0							
			-5.0							
			-6.0		6.00					

Miejscowość: Katowice
Gmina: Katowice
Powiat: m. Katowice
Województwo: śląskie



Obiekt: Modernizacja systemu kanalizacji
Zleceńodawca: Justmar Turczyński Marcin
Wiercenie: GGS - Projekt
Dozór geol.: mgr Łukasz Gąsior

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 253.00 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

1	Głębokość z wierciadła wody	3	Profil litologiczny		Przelot	7	8	9	10	11
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
	2		4	5	6					
	nie nawiercono	Czwarćtorzęd Czwarćtorzęd	-1.0			nasyp niekontrolowany (piasek, humus, glina, okruszki cegieł), czarny	n(P+H+G+c) I		w	
			-2.0							
			-3.0							
			-4.0							
			-5.0							
			-5.0		4.50	piasek średni, jasnożółty	Ps	II		szg
			-6.0		6.00					
			-6.0							

OBJAŚNIENIA GEOTECHNICZNE

Załącznik 5

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

GRUNTY NASYPOWE:

nB - nasyp budowlany
nN - nasyp niekontrolowany
k - kamienie, okr - okruszki, D - drewno,
gr - gruz, c - gruz ceglany, sp - spieki hutnicze,
(b) - beton, A - asfalt, OK - odpady komunalne

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME:

H - gleba
grunt próchniczny, humus $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm - namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T - torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME:

W	zwietrzelina	
KW	zwietrzelina kamienista	
Kwg	zwietrzelina gliniasta	
KR	rumosz	kamieniste
Krg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	
Zg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek grubo	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
Pp	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	
π.	pył	
Gp	gлина piaszczysta	
G	gлина	
Gp	gлина pylasta	drobnoziarniste
Gpz	gлина piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	gлина zwięzła	
Gπz	gлина pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE:

p-c piaskowiec
c-k węgiel kamienny
ic iłowiec
li łupek ilasty
w wapień
d dolomit
m margiel
wm wapień marglisty
wd wapień dolomitowy
mł mułowiec

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISÓW

+ Domieszki
// Przewarstwienia
/ Na pograniczu
() W nawiasie podano skład
IL Stopień plastyczności
Ib Stopień zagęszczenia

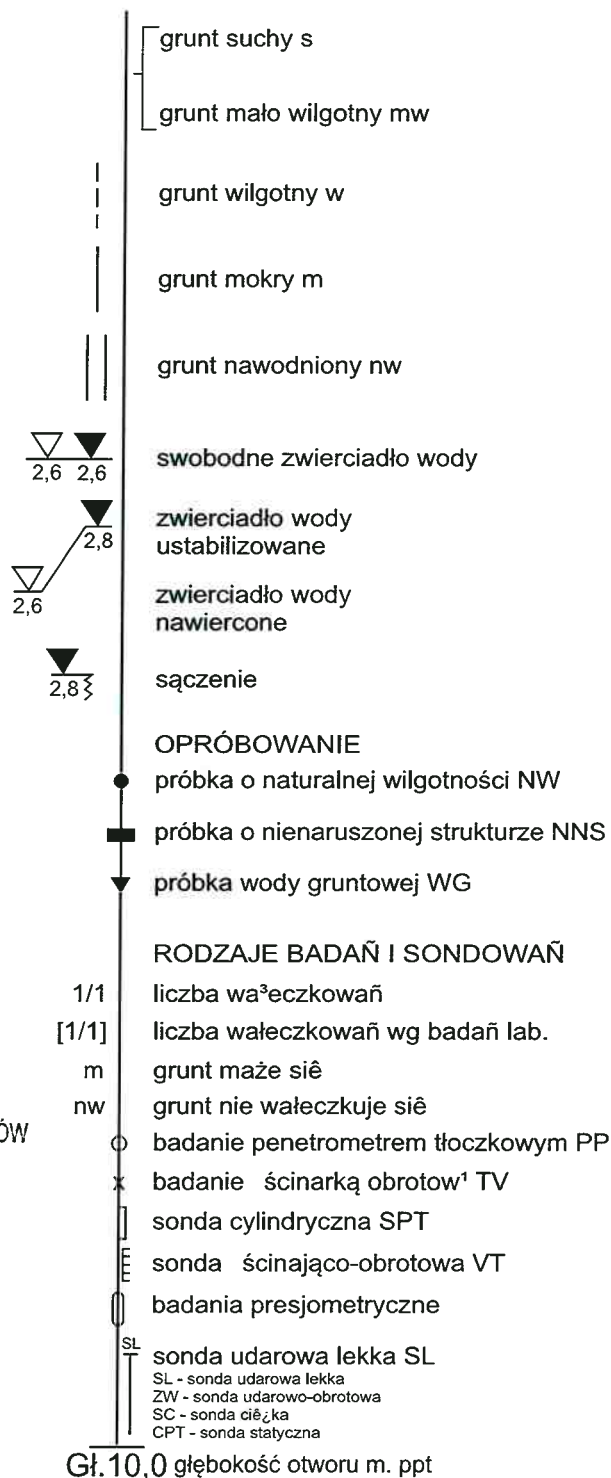
STAN GRUNTU:

⊙ In luźny
⊙ szg średniozagęszczony
⊙ zg zagęszczony
⊙ bzg bardzo zagęszczony
⊙ zw zwarty
⊙ pzw półzwarty
• tpl twardoplastyczny
• pl plastyczny
• mpl miękoplastyczny
• pł płynny

ST - skała twarda
SM - skała miękka
□ - mało spękana
□ - średnio spękana
□ - bardzo spękana krucha
rozsypliwa, spękana
bs - bardzo spękana
ss - średnio spękana
ms - mało spękana

OPIS SYMBOLI TECHNICZNYCH

Otw.1
205,30 - otwór badawczy Numer
rzędna
2/05
205,30 - otwór archiwalny Numer / rok
rzędna



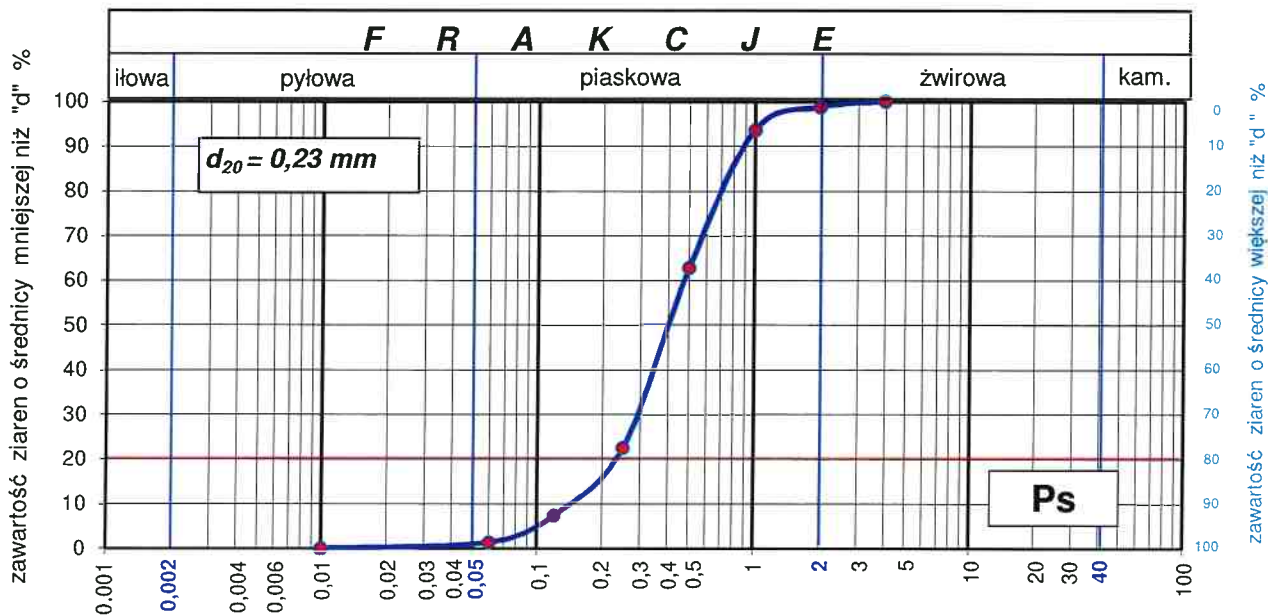
⊙ 2 Rzut bezpośredni obiektu na przekrój
z liczbą kondygnacji i numerem obiektu
--- przypuszczalny uskok
- - - Rzut pośredni obiektu na przekrój
⊙ Numer warstwy geotechnicznej
--- Granice stratygraficzno-genetyczne
--- Granice warstw geotechnicznych

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

NUMER OTWORU: P2

GŁĘBOKOŚĆ: 3,5 - 5,0 m ppt

BADANIA MAKROSKOPOWE				
RODZAJ GRUNTU :		Ps		
DOMIESZKI		.....	
BARWA GRUNTU:		żółty		WILGOTNOŚĆ :
ILOŚĆ WAŁECZKOWAŃ :		.....		GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA
WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH				
RODZAJ GRUNTU WG		Ps		
BADAŃ LABORATORYJNYCH				
SKŁAD UZIARNIENIA				
f ZIAREN	> 2 mm	2 - 0.05 mm	0.05 - 0.002 mm	< 0.002 mm
% ZIARNA	1.17	97.46	1.36	-
% ZAWARTOŚĆ ZIARN				
f < 2 mm				
ANALIZA SITOWA				
WYMIAR OCZEK SITA	CIEŻAR	ZAWARTOŚĆ	SUMA	POZOSTAŁOŚĆ
mm	g	%	%	Z SITA
20.0				o F mm
4.0				m st
2.0	6.11	1.17	1.17	m t
1.0	27.00	5.18	6.35	m s
0.5	161.33	30.94	37.29	Przesiew
0.25	209.65	40.21	77.50	Kształt ziaren
0.13	78.01	14.96	92.46	.....
0.06	32.20	6.18	98.64	Domieszki
< 0.06	7.11	1.36	100.00	.....
Σ =	521.41	100.00		.....

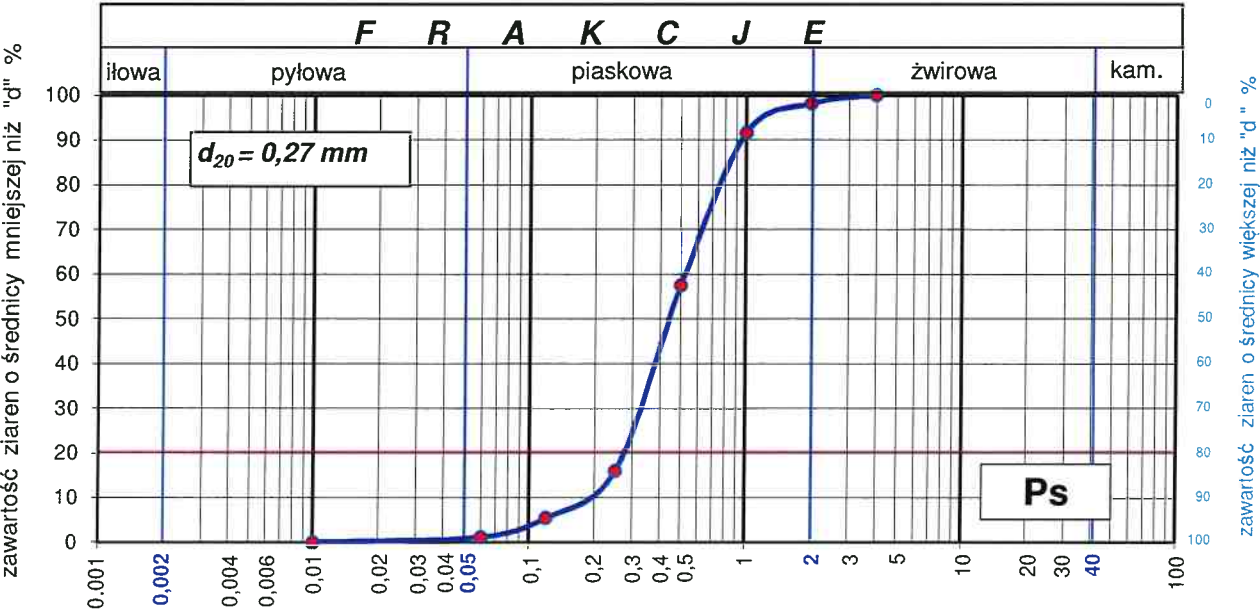
Współczynnik filtracji: $k = 1,26 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

NUMER OTWORU: P3

GŁĘBOKOŚĆ: 4,0 - 5,0 m ppt

BADANIA MAKROSKOPOWE				
RODZAJ GRUNTU :		Ps		
DOMIESZKI		.....	
BARWA GRUNTU:		żółty		WILGOTNOŚĆ :
ILOŚĆ WAŁECZKOWAŃ :		.....		GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA
WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH				
RODZAJ GRUNTU WG		Ps		
BADAŃ LABORATORYJNYCH				
SKŁAD UZIARNIENIA				
f ZIAREN	> 2 mm	2 - 0.05 mm	0.05 - 0.002 mm	< 0.002 mm
% ZIARNA	1.80	97.08	1.12	-
% ZAWARTOŚĆ ZIARN				
f < 2 mm				
ANALIZA SITOWA				
WYMIAR OCZEK SITA	CIEŻAR	ZAWARTOŚĆ	SUMA	POZOSTAŁOŚĆ
mm	g	%	%	Z SITA
20.0				o F mm
4.0				m st mm
2.0	9.23	1.80	1.80	m t mm
1.0	33.80	6.58	8.38	m s mm
0.5	175.43	34.17	42.55	Przesiew
0.25	212.87	41.46	84.01	Kształt ziaren
0.13	54.33	10.58	94.59	.....
0.06	21.99	4.28	98.88	Domieszki
< 0.06	5.76	1.12	100.00	.....
Σ =	513.41	100.00		.....



Współczynnik filtracji: $k = 1,78 \times 10^{-4} \text{ m/s}$