

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

**obiektów budowlanych, projektowanego
przebudowy kanalizacji sanitarnej
od ul. Ks. J. Popiełuszki do Spółdzielni Mieszkaniowej
w Stalowej Woli, Os. Centralne.**

**Powiat stalowowolski.
Województwo podkarpackie.**

Opracował:

inż. Paweł Florek
upr. geol.-inż. MŚ VII-1421

SPIS TREŚCI

I. OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1. Wstęp	3
2. Ogólna charakterystyka rejonu prac	4
2.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu	4
2.2 Morfologia i hydrografia.....	4
3. Prace i badania terenowe.....	4
3.1 Prace geodezyjne.....	5
4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne	5
4.1 Budowa geologiczna	5
4.2 Warunki hydrogeologiczne	5
5. Warunki gruntowe	6
6. Wnioski.....	6
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
1. Opis badań	7
2. Warunki geotechniczne	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	8
1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.....	8
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	8
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń	8
4. Określenie oddziaływań od gruntu	8
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	8
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	9
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów	9
8. Wykonawstwo robót ziemnych	9
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	9
10. Monitoring projektowanego obiektu	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ – LOKALIZACJA TERENU BADAŃ,
W SKALI 1 : 10 000,
2. MAPY DOKUMENTACYJNE (SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWE) – LOKALIZACJA
PUNKTÓW BADAWCZYCH, W SKALI 1 : 500,
- 3.1 ÷ 3.2 PROFILE GEOTECHNICZNE OTWORÓW BADAWCZYCH.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Niniejsza opinia geotechniczna opracowana została na zlecenie Pracowni Projektowej INSTAL CAD mgr inż. Piotr Zieliński, Tarnobrzeg.

Opinia, zawiera określenie warunków gruntowo-wodnych, terenu projektowanej przebudowy kanalizacji sanitarnej od ul. Ks. J. Popiełuszki do Spółdzielni Mieszkaniowej w Stalowej Woli, Os. Centralne, powiat stalowowolski, podkarpackie.

Badania geotechniczne prowadzone były zgodnie z poniższymi wytycznymi normowymi:

- PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PKN-CEN ISO/TS 17892 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.

Pewne elementy prac terenowych oraz sposób wyznaczenia parametrów geotechnicznych zostały przeprowadzone również zgodnie z normami:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

Zakres badań, tj.: ilość i głębokość punktów badawczych, został uzgodniony ze Zleceniodawcą.

Ostateczną lokalizację oraz głębokość punktów badawczych, dostosowano do zastanych warunków terenowych.

2. Ogólna charakterystyka rejonu prac

2.1 Lokalizacja i sposób użytkowania terenu

Teren projektowanej przebudowy kanalizacji sanitarnej, znajduje się rejonie ulicy Ks. J. Popiełuszki oraz Spółdzielni Mieszkaniowej w Stalowej Woli.

2.2 Morfologia i hydrografia

Przedmiotowa inwestycja projektowana jest w środkowej części miasta Stalowa Wola (woj. podkarpackie), w obrębie Os. Centralnego.

Według regionalizacji fizycznogeograficznej teren badań położony jest w makroregionie Kotliny Sandomierskiej, na granicy mezoregionów: Równiny Tarnobrzesckiej oraz Doliny Dolnego Sanu.

Geomorfologicznie przedmiotowy teren stanowi część rozległego tarasu akumulacyjnego.

Powierzchnia terenu w rejonie projektowanej przebudowy kanalizacji sanitarnej nachylona jest pod niewielkim kątem w kierunku północno-wschodnim (koryto Sanu). W rejonie prowadzonego rozpoznania morfologia terenu jest raczej monotonna. Urozmaicenie stanowią antropogeniczne nasypy i lokalne zniżenia powierzchni terenu. Rzędne wysokości bezwzględnych wahają się w zakresie: 150,0 ÷ 165,0 m n.p.m.

Główną rolę w hydrografii analizowanego terenu odgrywa rzeka San, zasilająca wody rzeki Wisły kilka kilometrów na północ od Stalowej Woli. Koryto Sanu znajduje się około 1,7 km na północ od przedmiotowego terenu.

Lokalizację terenu prac na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 przedstawiono na zał. nr 1. Podkład sytuacyjno-wysokościowy, z naniesioną lokalizacją wykonanych otworów, zamieszczono na zał. nr 2.

3 Prace i badania terenowe

Badania geotechniczne przeprowadzone zostały w lutym 2016 roku.

Z rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych, wyróżnia się następujące dane:

- rozpoznanie warstw gruntów nasypowych i rodzimych do maksymalnej głębokości 7,5 m p.p.t.;
- określenie warunków wodnych;
- wydzielenie warstw geotechnicznych gruntów do głębokości 7,5 m p.p.t.

Łączny metraż odwierconych otworów wyniósł 14,0 mb. W trakcie wiercenia prowadzono szczegółowy opis makroskopowy przewierczanych gruntów zwracając szczególną uwagę na rodzaj gruntu, wilgotność oraz stopień zagęszczenia gruntów niespoistych. Prowadzono także obserwacje warunków wodnych.

Po osiągnięciu planowanej głębokości, wykonaniu niezbędnych badań i obserwacji, otwory zlikwidowano wydobytym urobkiem starając się zachować pierwotny profil zalegania warstw gruntów.

3.1 Prace geodezyjne

Punkty badawcze w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych w oparciu o przekazaną mapę do celów projektowych w skali 1: 500, w nawiązaniu do stałych punktów topograficznych. Rzędne wysokościowe punktów badawczych, określono poprzez korelację rzędnych, naniesionych na podkład mapowy.

4. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne

4.1 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym badany teren położony jest w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. W budowie geologicznej terenu biorą udział utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci:

- nasypów niekontrolowanych (nie zaliczonych do podłoża budowlanego) glebowo-piaszczystych z domieszką gruzów, średnio zagęszczone,
- piasków średnich z domieszką piasków drobnych i grubych, średnio zagęszczone.

Szczegółową lokalizację rozmieszczenia punktów badawczych, uwidoczniono na mapach dokumentacyjnych w skali 1 : 500 (zał. nr 2).

4.2 Warunki hydrogeologiczne

Na badanym terenie w wykonanych otworach badawczych, stwierdzono występowanie czwartorzędowego swobodnego poziomu wodonośnego.

Nawiercone i ustabilizowane zwierciadło wód gruntowych, w dniu wykonywania pomiarów występowało na głębokości od 6,3 do 7,3 metra poniżej powierzchni terenu.

Z wykonanych badań archiwalnych wynika, że średni współczynnik filtracji przypowierzchniowych utworów piaszczystych tego terenu, wynosi:

$$k_{\text{sr.}} = 15,1 \text{ m/d} \rightarrow 1,75 \cdot 10^{-4} \text{ m/s;}$$

Zaleca się roboty ziemne prowadzić w okresie suchym. Ewentualne odwodnienie wykopów prowadzić np. poprzez zabudowę studni odwodnieniowych, igłofiltrów, drenażu opaskowego lub rzępi.

Tabela Nr 1. Głębokość zalegania zwierciadła wody

Lp.	Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość do zwierciadła wody w [m p.p.t.]		Średnia rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody [m n.p.m.]
			zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustabilizowane	
1.	O-1	163,10	7,3	7,3	155,80
2.	O-2	161,40	6,3	6,3	155,10

W okresie wykonywanych pomiarów, stan wód gruntowych, można uznać za średni.

Na podstawie badań archiwalnych należy przyjąć, że sezonowe wahania wód gruntowych, uzależnione od wielkości opadów i wód roztopowych, zawierają się w przedziale $\pm 0,5$ m.

5. Warunki gruntowe

Na podstawie wykonanych badań terenowych, przeprowadzono ocenę warunków gruntowych. Podziału dokonano biorąc pod uwagę rodzaj, wilgotność stan zagęszczenia i konsystencję, oraz wykonano opis zgodnie z PN-86/B-02480.

Na dokumentowanym terenie, grunty budowlane reprezentowane są przez grunty niespoiste, wykształcone w postaci średnio zagęszczonych piasków różnoziarnistych. Stwierdzono, że stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych wynosi $I_D = 0,55$.

6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe w rejonie badań budują osady czwartorzędowe, reprezentowane przez: grunty nasypowe, organiczno-mineralne oraz piaszczyste – różnoziarniste.
2. Na badanym terenie w wykonanych otworach badawczych, stwierdzono występowanie czwartorzędowego swobodnego poziomu wodonośnego. Nawiercone i ustabilizowane zwierciadło wód gruntowych, w dniu

wykonywania pomiarów występowało na głębokości od 6,3 do 7,3 metra poniżej powierzchni terenu.

3. W obrębie wykonanych badań, nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk i procesów geologicznych.
4. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz 463), projektowaną przebudowę kanalizacji sanitarnej, proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis badań

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- odwiercono 2 otwory badawcze do maksymalnej głębokości 7,5 m p.p.t., w obrębie projektowanej przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej,
- podczas prowadzonych wierceń pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, rodzaj, wilgotność, stan gruntów oraz uziarnienie gruntów sypkich,
- wykonano obserwacje warunków wodnych.

2. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne terenu objętego badaniami, rozpoznano przy pomocy zalecanych przez normy i literaturę powszechnie stosowanych badań polowych gruntów.

W obrębie gruntów rodzimych, wydzielono jedną warstwę geotechniczną, której charakterystyka wygląda następująco:

Grunty rodzime – niespoiste, mineralne:

Warstwa geotechniczna I – zaliczono do niej piaski średnie z domieszką piasków drobnych i grubych, średnio zagęszczone. Grunty te nawiercono we wszystkich wykonanych otworach na głębokości od 1,5 do 2,0 m p.p.t.

Przyjęto dla nich następujące średnie wartości parametrów geotechnicznych:

stopień zagęszczenia	$I_{Dsr} = 0,55$
wilgotność naturalna	$W_n = 142 \%$
gęstość objętościowa	$\rho^{(r)} = 1,66 \text{ g/cm}^3$

kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u^{(r)} = 29,97^\circ$

Orientacyjne wartości dopuszczalnego obciążenia gruntów wg Z. Wiłuna „Zarys geotechniki” dla warstwy geotechnicznej: I wynosi $q_{dop} = 360$ kPa.

W tabeli nr 2, zestawiono podstawowe parametry geotechniczne wydzielonej warstwy gruntów.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Jeżeli grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, to nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podano w tabeli nr 2. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektant powinien zdecydować o wyborze podejścia obliczeniowego uwzględniając zalecenia załącznika krajowego.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikami A i B do normy EN 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektant powinien zdecydować o wyborze podejścia obliczeniowego uwzględniając zalecenia załącznika krajowego.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów, na obiekty projektowanej przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2008 – Eurokod 7, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” jak i w warunkach „bez odpływu”.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektów. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikami F i H do normy EN 1997-1:2008 – Eurokod 7.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania posadowienia obiektów, podano w tabeli nr 2.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Ewentualne odwodnienie wykopów prowadzić poprzez zabudowę studni odwodnieniowych, igłofiltrów, drenażu opaskowego lub rzapi.

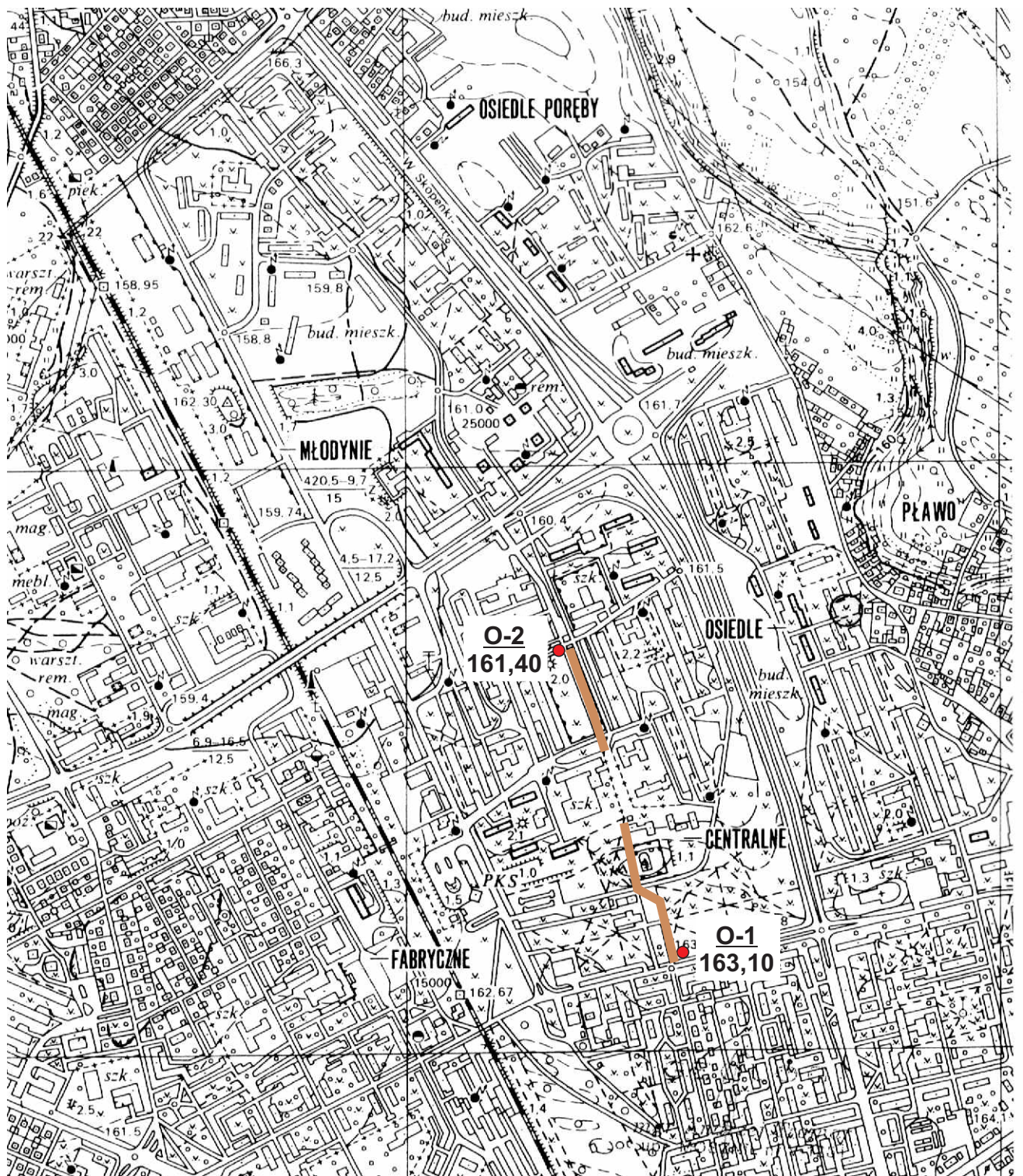
Nawodnione piaski tego terenu, mogą przejawiać charakter kurzawkowy.

Betowe konstrukcje obiektów, należy zabezpieczyć izolacjami przeciwwilgociowymi.

10. Monitoring projektowanego obiektu

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora projektowanej przebudowy kanalizacji sanitarnej od ul. Ks. J. Popiełuszki do Spółdzielni Mieszkaniowej w Stalowej Woli, Os. Centralne, powiat stalowowolski, podkarpackie.

Wykonał i opracował:



Zał. nr 1.

MAPA TOPOGRAFICZNA

SKALA 1 : 10 000

TEREN BADAŃ

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
 obiektów budowlanych, projektowanej przebudowy
 kanalizacji sanitarnej od ul. Ks. J. Popiełuszki
 do Spółdzielni Mieszkaniowej w Stalowej Woli,
 Os. Centralne, powiat stalowowolski, podkarpackie.

Objaśnienia:

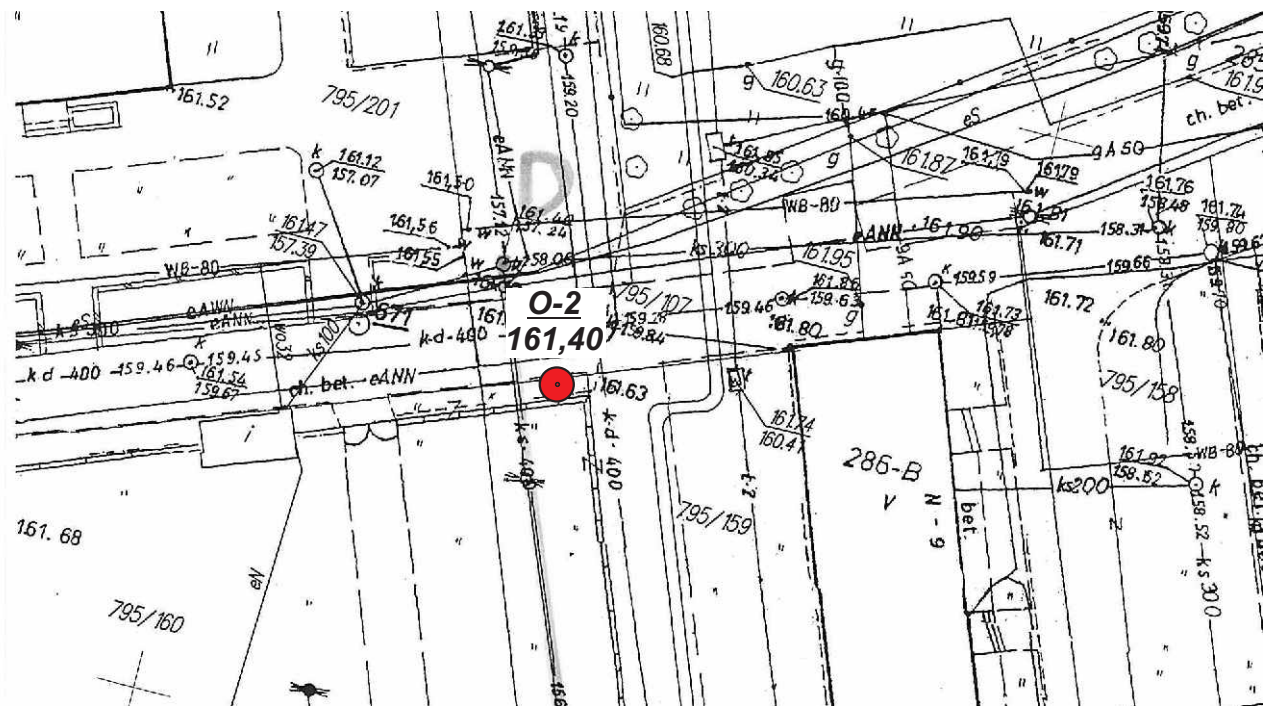
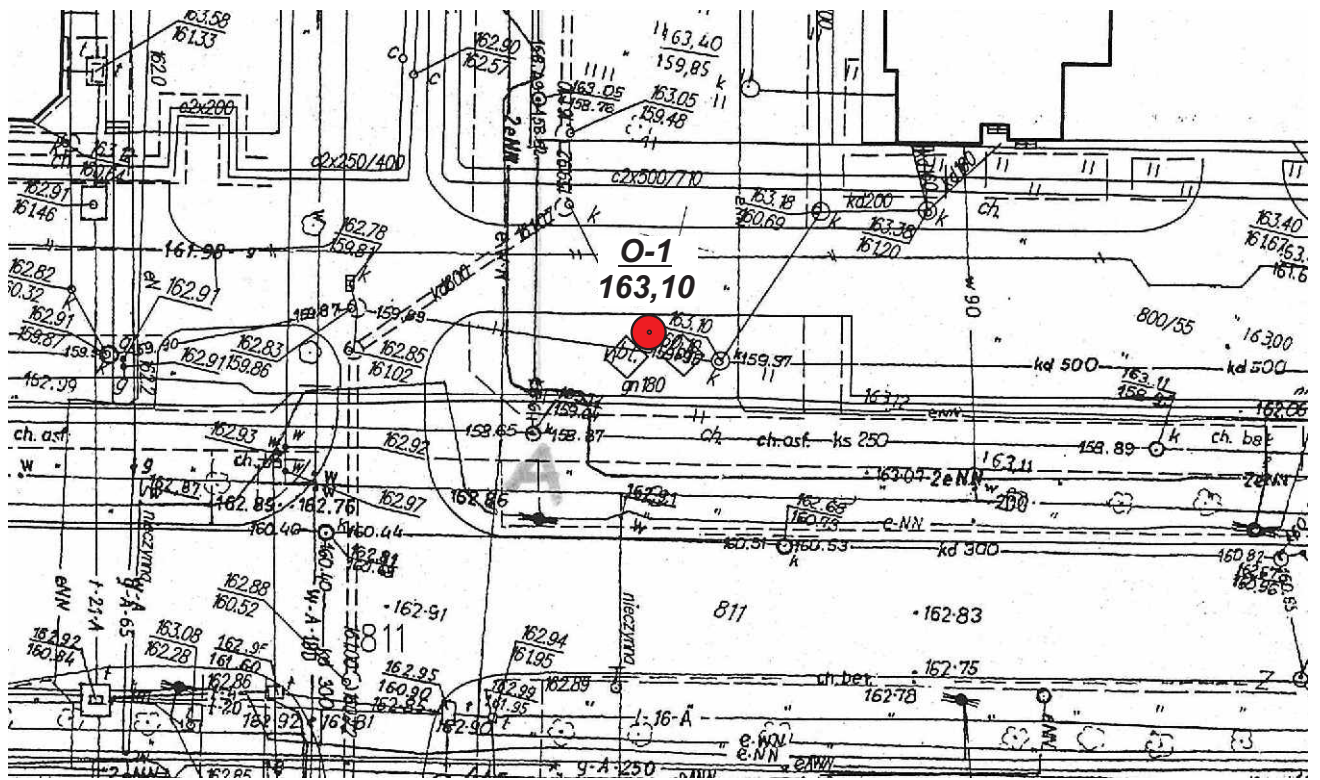


- trasa kanalizacji sanitarnej

O-1
163,10



- wykonany otwór/rzędna terenu



Załącznik 2.

**MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA
SKALA 1 : 500
LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH**

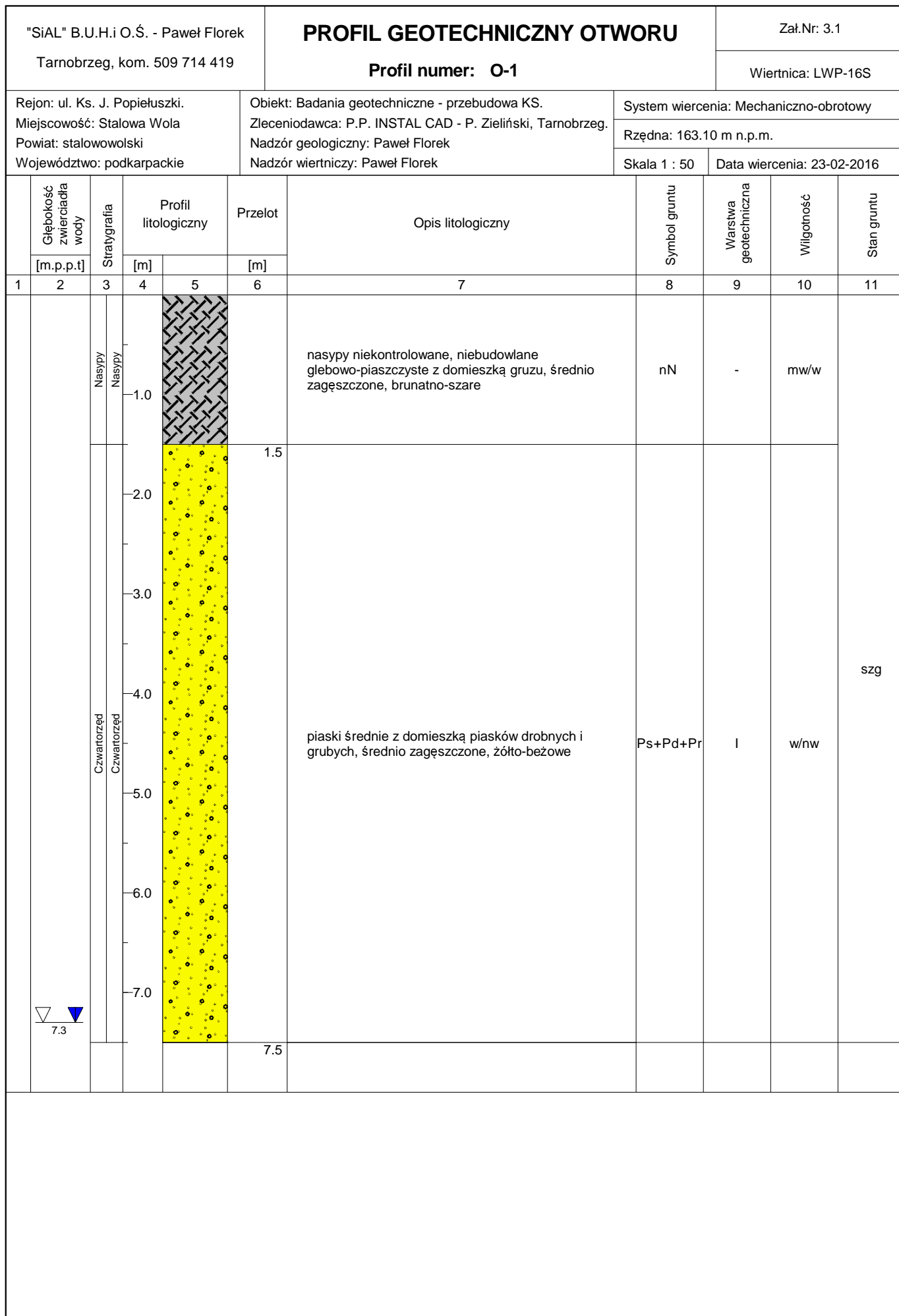
**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
obiektów budowlanych, projektowanej przebudowy
kanalizacji sanitarnej od ul. Ks. J. Popiełuszki
do Spółdzielni Mieszkaniowej w Stalowej Woli,
Os. Centralne, powiat stalowowolski. podkarpackie.**

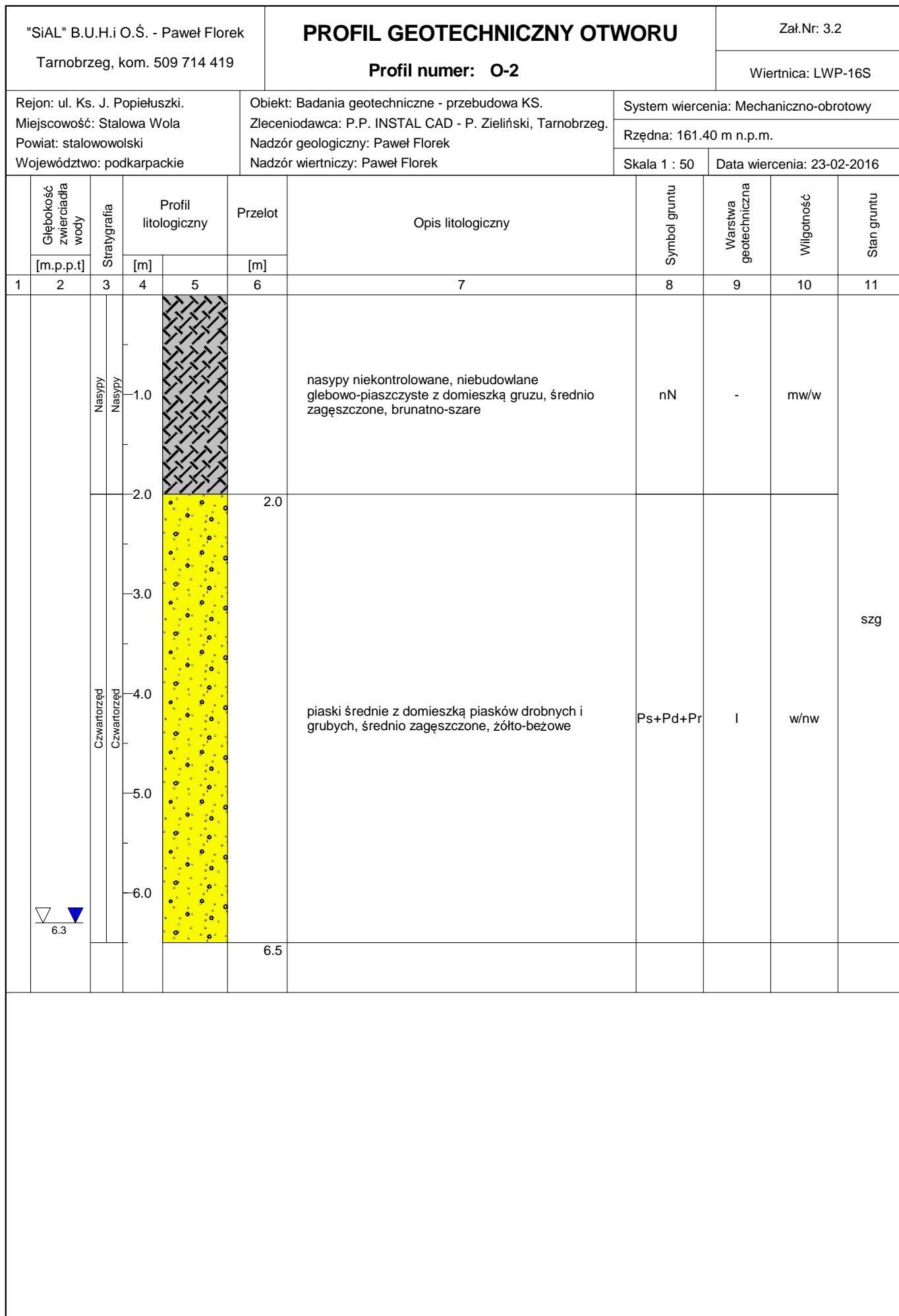
Objaśnienia:

O-1
163,10



- wykonany otwór badawczy/
rzędna terenu





CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA WARSTW

Temat: Geotechniczne warunki posadawiania obiektów budowlanych, projektowanej przebudowy kanalizacji sanitarnej od ul. Ks. J. Popieluszki do Spółdzielni Mieszkaniowej w Stalowej Woli, Os. Centralne, powiat stalowowolski. podkarpackie.

Tabela Nr 2.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wg PN-81/B-03020 – Metoda B i C)														
Kategoria gruntu wg D-02.00.00 Stratygrafia Opis geotechniczny warstw			Wartość charakterystyczna – x^n Współczynnik materiałowy – $\gamma_m 0,9$ Wartość obliczeniowa – x^r														
			Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność C_u	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wskaźnik zagęszczenia	
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej M_o	wtórnej M	pierwotnego E_o	wtórnego E		
I_D	I_L	%	t/m^3	kPa	°	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	I_s						
GRUNTY NASYPOWE:																	
2	Q	Nasypy niekontrolowane, niebudowlane, glebowo-piaszczyste z domieszką gruzu, średnio zagęszczone	-	nN, szg	-	0,40				-					0,92		
GRUNTY RODZIME – MINERALNE:																	
2	Q	Piaski średnie z domieszką piasków drobnych i grubych, średnio zagęszczone	I	Ps+Pd+Pr, szg	-	0,55	-	14	$\frac{1,85}{0,9}$ 1,66	-	$\frac{33,3}{0,9}$ 29,97	103215	114683	87043	-	-	-

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH GEOTECHNICZNYCH

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

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany (niekontrolowany)

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm	namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$
T	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelnina	kamieniste
KWg	wietrzelnina gliniasta	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	gruboziarniste
KO	otoczaki	
Ż	żwir	drobnoziarniste, niespoiste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Pś	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
PΠ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	drobnoziarniste, spoiste
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
GΠ	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
GΠz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
IΠ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPowe NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	K-koluwium
gy	gytia	
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda pisząca	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISÓW GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia (wkładki)
/	na pograniczu
()	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

O-1
163,10

numer sondy/otworu _
rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

	próbka o naturalnej strukturze
	próbka o naturalnej wilgotności
	próbka wody gruntowej
OZNACZENIE WODY W WIERCENIU	
	wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
	piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m p.p.t.
	nawiercony poziom wody gruntowej i gł. w m p.p.t.
	grunt nawodniony
	sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)
ZW	rodzaje sondowania i strefa przebadania sondą:
	ZW-udarowo-obrotowa
	SL-lekka wbijana
	SW-wciskana
	SC-ciężka wbijana
	ST-wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

I_D = 0,50 stopień zagęszczenia
I_L = 0,20 stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

I	nr warstwy geotechnicznej
G1	grupa nośności podłoża
	projektowany poziom posadowienia
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	wykonane otwory wiertnicze
Q	czwartorzęd
P	plejstocen
h	holocen
f	utwory fluwialne
g	utwory lodowcowe