

## **GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

dla potrzeb projektu budowy odcinków kanalizacji w rejonie ulic:  
Kólkowej, Wałowej i Cichej w miejscowości Oświęcim

Opracował:

mgr inż. Dariusz Szajowski  
nr upr. geologicznych:  
VII-1557, XI-0145, XII-0106

## SPIS TREŚCI

### OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Obiekt.....	3
1.1. Cel badań .....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Uzgodnienia.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	3
3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	3
3.1. Budowa geologiczna.....	3
3.2. Warunki hydrogeologiczne.....	4
4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.....	4
5. Zalecenia i wnioski.....	4

### DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres prac badawczych.....	6
2. Warunki geotechniczne.....	6

### PROJEKT GEOTECHNICZNY

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.....	8
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu.....	8
8. Wykonawstwo robót ziemnych.....	8
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekty.....	9
10. Monitoring projektowanych obiektów.....	9

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.1 – 1.2. Mapa dokumentacyjna	skala 1 : 500
2.1 – 2.2. Karty otworów geotechnicznych	skala 1 : 30
3. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych	

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## 1. Obiekt

### 1.1 Cel badań

Celem badań jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanej budowy odcinków kanalizacji w rejonie ulic: Kółkowej, Wałowej i Cichej w miejscowości Oświęcim oraz określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych.

### 1.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- wizja terenowa,
- wiercenia geotechniczne,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- Polskie Normy,
- literatura i materiały archiwalne.

### 1.3 Uzgodnienia

Zakres tematyczny niniejszej opinii, liczba, lokalizacja i głębokość wyrobisk, został uzgodniony ze Zleceniodawcą – GPDT Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie, przy ul. Krzywda 12A.

## 2. Położenie i morfologia terenu

Teren badań leży w zachodniej części miasta Oświęcim, w granicach gminy Oświęcim, powiatu oświęcimskiego, województwa małopolskiego. Cały teren wykonanych prac zawiera się w granicach działek nr 1366/23 (otwór nr 1) oraz 1375/43 (otwór nr 2) i stanowi teren istniejących ulic Cichej i Krótkiej.

Teren badań stanowi fragment doliny rzeki Soły. Powierzchnia terenu badań jest nachylona w kierunku południowym pod kątem około 1° i jest w dużym stopniu przekształcona nasypami. Rzędne terenu w miejscach wykonania otworów geotechnicznych wynoszą od 326,40 m npm (otwór nr 3) do 328,15 m npm (otwór nr 1).

Lokalizację terenu badań obrazuje zał. nr 1.

## 3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

### 3.1 Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań leży w granicach dużej jednostki geologiczno-strukturalnej jaką jest Zapadlisko Przedkarpackie.

Starsze podłoże stanowią tu mioceńskie iły przykryte utworami czwartorzędowymi – plejstocеныskimi glinami zwałowymi, piaskami i żwirami wodnolodowcowymi oraz holocеныskimi żwirami

i piaskami (kamieńcami) rzecznyymi tarasów zalewowych 0,5 – 1,5 m n.p. rzeki. Duży udział w budowie terenu badań mają nasypy.

Budowę geologiczną w oparciu o wykonane prace terenowe przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2).

### 3.2 Warunki hydrogeologiczne

Do głębokości rozpoznania (4,0 m ppt) w otworze nr 2, na głębokości 3,7 m ppt nawiercono zwierciadło wód podziemnych o charakterze lekko naporowym. Woda w otworze ustabilizowała się na głębokości 3,5 m ppt. Poziom ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych na terenie badań może być wyższy po długotrwałych i obfitych opadach atmosferycznych oraz w okresie topnienia pokrywy śnieżnej.

### 4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie otworów geotechnicznych stwierdzono, że teren badań pokryty jest warstwą nasypów budowlanych o miąższości 0,55 – 1,0 m. Pod nasypami stwierdzono grunty rodzime, mineralne, spoiste w postaci pyłu piaszczystego i gliny pylastej (miejscami z domieszką części organicznych) oraz grunty niespoiste w postaci żwirów, piasków średnich i pylastych. Na głębokości projektowanego posadowienia stwierdzono głównie grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym.

Projektowana inwestycja to budowa odcinków kanalizacji posadowionych na głębokości większej niż 1,2 m.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) warunki gruntowe określa się jako **proste**, a obiekty budowlane proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z ww. rozporządzeniem ostateczną decyzję w sprawie zaliczenia obiektów do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant obiektów.

### 5. Zalecenia i wnioski

- Do głębokości rozpoznania, pod warstwą nasypów budowlanych o miąższości 0,55 – 1,0 m stwierdzono zaleganie gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych w postaci pyłów piaszczystych i glin pylastych (miejscami z domieszką części organicznych) oraz gruntów niespoistych w postaci żwirów, piasków średnich i pylastych.
- Stopień plastyczności gruntów mineralnych, spoistych w podłożu badanego terenu (pakiet warstw geotechnicznych I) jest zróżnicowany i waha się w granicach  $0,20 \leq I_L^{(n)} \leq 0,40$ .
- Stopień zagęszczenia gruntów mineralnych, niespoistych w podłożu badanego terenu (pakiet warstw geotechnicznych II) jest mało zróżnicowany i waha się w granicach  $0,45 \leq I_D^{(n)} \leq 0,55$ .
- Warstwa geotechniczna Ib jest warstwą o obniżonej nośności. Wszystkie pozostałe wydzielone warstwy geotechniczne są warstwami nośnymi.
- W otworze nr 2, na głębokości 3,7 m ppt nawiercono zwierciadło wód podziemnych o charakterze lekko naporowym. Woda w otworze ustabilizowała się na głębokości 3,5 m ppt.

- Poziom ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych na terenie badań może być wyższy po długotrwałych i obfitych opadach atmosferycznych oraz w okresie topnienia pokrywy śnieżnej.
- Nie stwierdzono aktywnych, niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe.
- Normowa głębokość przemarzania dla rejonu badań wynosi  $h_z=1,0$  m.
- Na podstawie *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463)* warunki gruntowe określa się jako **proste**, a obiekty budowlane proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z ww. rozporządzeniem ostateczną decyzję w sprawie zaliczenia obiektów do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.

# DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

## 1. Zakres prac badawczych

Badania wykonano zgodnie z normami: PN-81/B-03020, PN-B-02479:1998, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481.

W ramach prac terenowych wykonano dwa otwory geotechniczne do głębokości 4,0 m ppt. Łącznie wykonano 8,0 mb wierceń. Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 stanowiącej zał. nr 1.

Wiercenia wykonano systemem mechaniczno-obrotowym, wiertnicą na podwoziu samochodowym, przy użyciu świderów spiralnych o średnicy 90 mm. Wykonano opis makroskopowy przewierconych warstw określając ich rodzaj, konsystencję, stan, wilgotność i barwę. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie próby wałeczkowania oraz badań penetrometrem tłoczkowym. Z uzyskanego urobku metodą B pobrano próbki z zachowaną wilgotnością i składem ziarnowym o klasie jakości 3. Próbki te zostały pobrane do woreczków foliowych w celu wykonania powtórnej analizy makroskopowej w warunkach laboratoryjnych oraz niezbędnych badań laboratoryjnych.

Po wykonaniu i zakończeniu wszystkich prac i badań terenowych otwory badawcze zostały zlikwidowane. Zgodnie z normą "PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe" likwidacja otworów nastąpiła poprzez ich staranne zasypanie rodzimym materiałem gruntowym z równoczesnym jego ubiciem, warstwami o grubości nie przekraczającej 0,50 m. Otwory wiertnicze zlikwidowano w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu wiercenia. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego, nawierzchnię drogi odtworzono.

## 2. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono zgodnie z wytycznymi norm: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-04452:2002.

Na podstawie otworów geotechnicznych stwierdzono, że teren badań pokryty jest warstwą nasypów budowlanych o miąższości 0,55 – 10 m. Wierzchnią warstwę nasypu budowlanego w rejonie otworu nr 1 stanowi betonowa kostka brukowa o grubości 0,08 m, poniżej stwierdzono warstwę piasku średniego w stanie zagęszczonym o miąższości 0,03 m i warstwę żwiru w stanie zagęszczonym o miąższości 0,04 m. Poniżej stwierdzono starą nawierzchnię w postaci bruku z otoczaków dużych rozmiarów (grubość warstwy 0,13 m), poniżej zalega warstwa żwiru w stanie zagęszczonym o miąższości 0,05 m oraz warstwa żwiru z otoczakami w stanie zagęszczonym o miąższości 0,22 m.

W rejonie otworu nr 2 nasyp stanowi asfalt o grubości 0,11 m, warstwa żwiru z otoczakami (40%) w stanie zagęszczonym o miąższości 0,24 m oraz warstwa gliny ze żwirem z domieszką gruzu (5%) w stanie twardoplastycznym o miąższości 0,65 m.

Poniżej nasypów stwierdzono czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, spoiste i niespoiste.

Do głębokości rozpoznania, poniżej nasypów wydzielono pięć warstw geotechnicznych ujętych w dwa pakiety:

**Pakiet I** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, spoiste:

**Warstwa I a** – pył piaszczysty z częściami organicznymi, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,20$ . Warstwa nośna.

**Warstwa I b** – glina pylasta, glina pylasta z częściami organicznymi, w stanie plastycznym, wilgotne. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,40$ . Warstwa o obniżonej nośności.

**Pakiet II** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, niespoiste:

**Warstwa II a** – żwir, w stanie średnio zagęszczonym, mało wilgotny. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,55$ . Warstwa nośna.

**Warstwa II b** – żwir zagliniony, żwir przewarstwiony gliną pylastą, żwir, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotny lub nawodniony. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,45$ . Warstwa nośna.

**Warstwa II c** – piasek pylasty przewarstwiony piaskiem średnim, w stanie średnio zagęszczonym, mało wilgotne. Wartość stopnia zagęszczenia dla warstwy wynosi  $I_D^{(n)} \sim 0,45$ . Warstwa nośna.

Parametr wiodący warstw geotechnicznych gruntów spoistych – stopień plastyczności  $I_L$  ustalono metodą A w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową  $\rho$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi_u$ , kohezję  $c_u$ , moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0$  oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$ ) ustalono metodą B za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi a cechami mechaniczno-deformacyjnymi. Parametr wiodący warstw geotechnicznych gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia  $I_D$  ustalono metodą C.

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń, przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawia zał. nr 3.

# PROJEKT GEOTECHNICZNY

## 1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Na głębokości projektowanego posadowienia obiektu stwierdzono głównie grunty rodzime, mineralne, niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, o  $I_D^{(n)} = 0,45$  zaliczone do gruntów nośnych. Utwory niespoiste nie zmieniają swych właściwości w czasie. Grunty spoiste zalegające w podłożu budowlanym są wrażliwe na zmiany wilgotności, po zawilgoceniu ulegają uplastycznieniu i tracą nośność. Z uwagi na to podczas budowy należy dołożyć wszelkich starań by nie dopuścić do zaburzenia wilgotności gruntów. Prace budowlane należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie, a wykopy zabezpieczyć przed zawilgoceniem lub zalaniem przez wodę.

## 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Charakterystyczne parametry geotechniczne podano w załączniku nr 3. Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń, przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Podane parametry geotechniczne należy też 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 dla normy EN 1997-1:2004.

## 4. Określenie oddziaływań od gruntu

W fazie wykonywania wykopów należy chronić grunty spoiste w dnie i skarpach wykopów przed przemarzaniem. Przydatność rozpoznanych gruntów spoistych w stanie plastycznym do bezpośredniego posadowienia projektowanej konstrukcji oceni Projektant.

## 5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004 należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu” jak i „z odpływem”.

## 6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

## 7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu

Dane niezbędne do zaprojektowania konstrukcji podano w załącznikach nr 2 oraz 3.

## 8. Wykonawstwo robót ziemnych

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

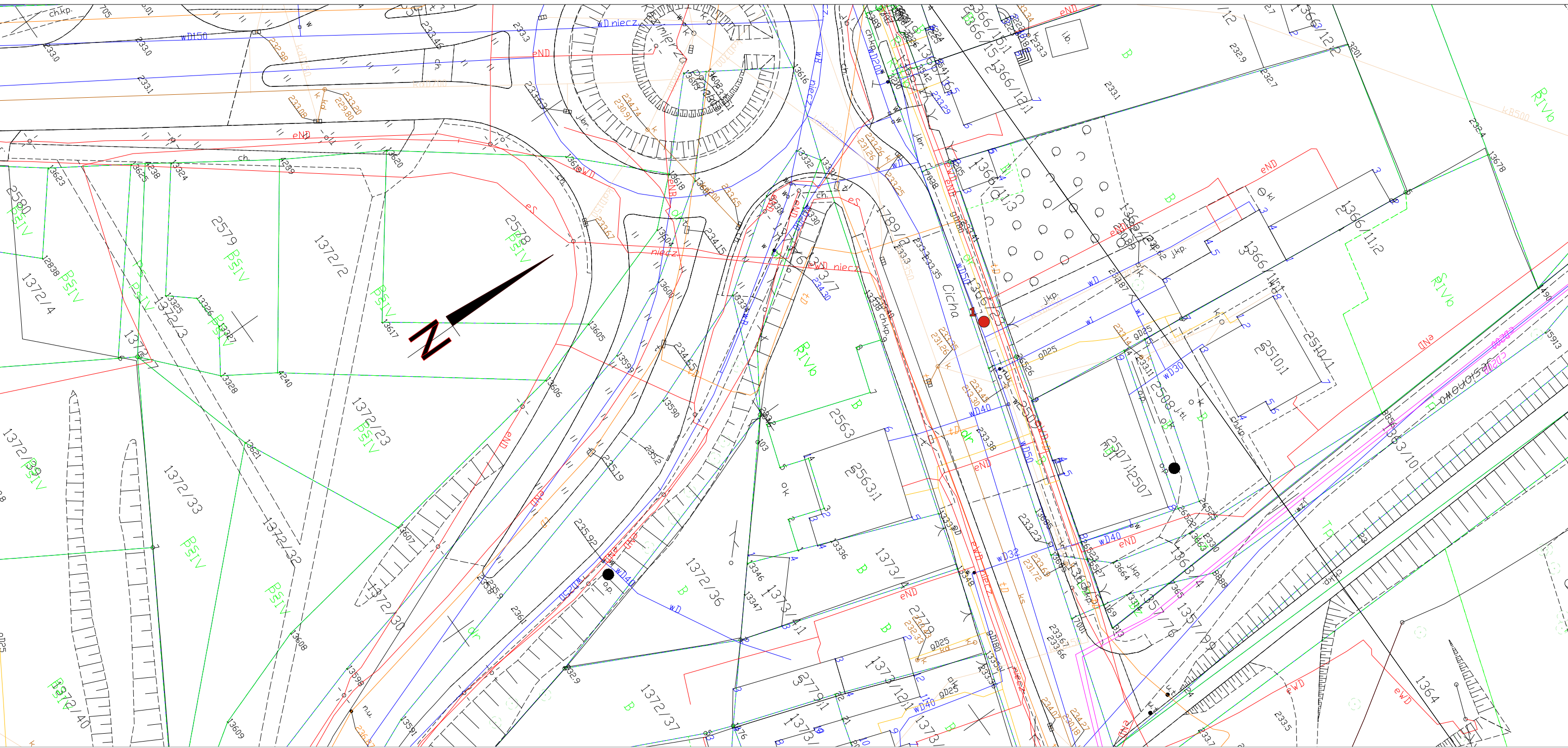


## **9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekty**

W czasie badań terenowych nie stwierdzono wody podziemnej w postaci zwierciadła wód podziemnych lub sączyń do głębokości 3,7 m ppt. Przy posadowieniu bezpośrednim na głębokości do około 3,0 m ppt w okresie suchym woda gruntowa nie powinna utrudniać prac ziemnych. Woda gruntowa nie wpłynie na nośność gruntu.

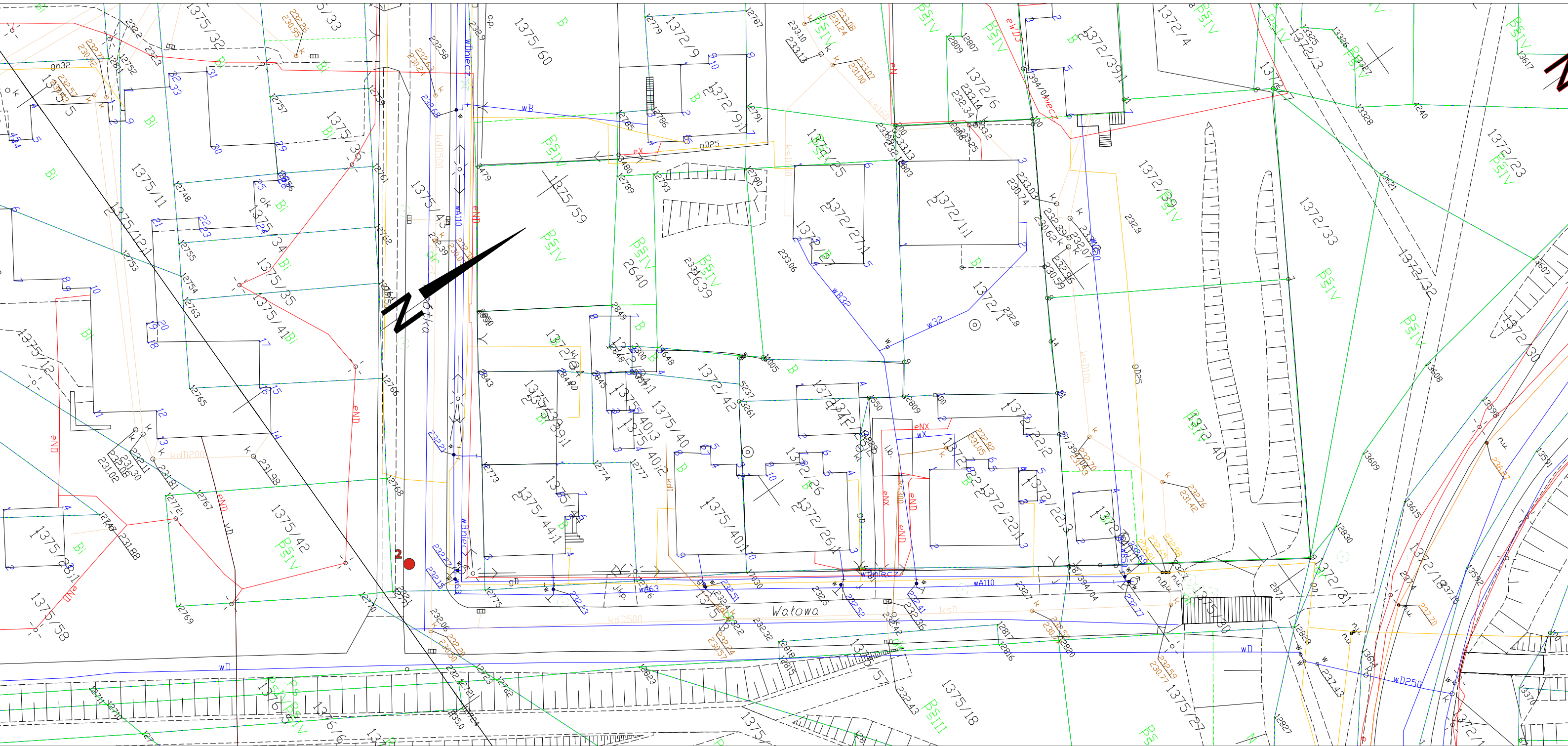
## **10. Monitoring projektowanych obiektów**

Monitoring tego typu obiektów może polegać na okresowych pomiarach geodezyjnych podstawy obiektów. Konieczność, ewentualna częstotliwość i czas trwania pomiarów powinny zostać określone przez Konstruktora obiektów.





**1** Lokalizacja i numer otworu geotechnicznego







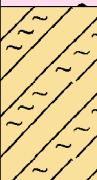

Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb projektu budowy odcinków kanalizacji w rejonie ulic: Kółkowej, Wałowej i Cichej w miejscowości Oświęcim		
Mapa dokumentacyjna - arkusz 1		
Skala: 1 : 500		
Data: marzec 2020	Opracował: mgr inż. Dariusz Szajowski	Nr zał.: 1.1



2 Lokalizacja i numer  
otworu geotechnicznego

Geotechniczne warunki posadowienia dla potrzeb projektu budowy odcinków kanalizacji w rejonie ulic: Kółkowej, Wałowej i Cichej w miejscowości Oświęcim		
Mapa dokumentacyjna - arkusz 2		
Skala: 1 : 500		
Data: marzec 2020	Opracował: mgr inż. Dariusz Szajowski	Nr zał.: 1.2

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer 1					Zał.nr: 2.1						
Rejon: ul. Cicha Miejscowość: Oświęcim Gmina: Oświęcim Powiat: oświęcimski			Obiekt: sieć wodociągowa Inwestor: Zleceniodawca: GPDT Sp. z o.o. Dozór geol.: Dariusz Szajowski			System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy  Rzędna: 233.45 m n.p.m.  Skala 1 : 30      Data wiercenia: 2020-02-20								
1	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu				
	[m.p.p.t.]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
		Nasypy	Nasyp		0.08	nasyp budowlany (betonowa kostka brukowa) szary	nB	-	-	-				
					0.11	nasyp budowlany (piasek średni) szary			mw	zg				
		0.15	nasyp budowlany (żwir) ciemnoszary		-	-								
		0.28	nasyp budowlany (kostka brukowa z dużych otoczków) szary		mw	zg								
		0.33	nasyp budowlany (żwir) żółty		w									
		0.55	nasyp budowlany (żwir z otoczkami) czarny pył piaszczysty z częściami organicznymi szary		IIp+H	I a			mw	tpl				
		1.0		1.50			żwir zagliniony brunatny	Ż			II b	w	szg	
		2.0												żwir szaro-brązowy
		3.0												
		4.0		4.00										

Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer 2</b>				Zał.nr: 2.2			
Rejon: ul. Krótka Miejscowość: Oświęcim Gmina: Oświęcim Powiat: oświęcimski			Obiekt: sieć wodociągowa Inwestor: Zleceniodawca: GPDT Sp. z o.o. Dozór geol.: Dariusz Szajowski				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
							Rzędna: 232.20 m n.p.m.			
							Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2020-02-20	
1	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]							
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp budowlany (asfalt) czarny	nB	-	-	-
					0.11	nasyp budowlany (żwir, otoczaki 40%) jasnobrunatny				zg
					0.35	nasyp budowlany (głina ze żwirem, gruz 5%) ciemnobrązowy				tpl
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		1.00	piasek pylasty ciemnobrązowy przewarstwiony piaskiem średnim	P <sub>π</sub>   Ps	II c	mw	szg
			2.0		2.00	głina pylasta szaro-brązowa	G <sub>π</sub>	I b	w	pl
					2.20	żwir szary przewarstwiony gliną pylastą	Ż  G <sub>π</sub>	II b		szg
			3.0		3.00	głina pylasta z częściami organicznymi popielata	G <sub>π</sub> +H	I b		pl
					3.70	żwir szaro-brązowy	Ż	II b	nw	szg
			4.0		4.00					



Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa  $\rho^{(n)}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Stopień zagęszczenia  $I_d^{(n)}$ [-]	Stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$ [-]	Kohezja  $C_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrz- nego  $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0^{(n)}$ [MPa]
I a	Pył piaszczysty z częściami organicznymi	<b>Πp+H</b>	tpl	2,10	-	<b>0,20</b>	16,9	14,8	20,6	29,4
I b	Gлина pylasta, glina pylasta z częściami organicznymi	<b>Gπ, Gπ+H</b>	pl	2,00	-	<b>0,40</b>	10,7	11,7	13,4	19,2
II a	Żwir	<b>Ž</b>	szg	1,75	<b>0,55</b>	-	-	38,8	146,7	163,2
II b	Żwir zagliniony, żwir przewarstwiony gliną pylastą, żwir	<b>Ž, Ž//Gπ</b>	szg	1,90	<b>0,45</b>	-	-	38,1	128,7	143,0
II c	Piasek pylasty przewarstwiony piaskiem średnim	<b>Pπ//Ps</b>	szg	1,65	<b>0,45</b>	-	-	30,2	42,1	56,4