

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**dla potrzeb budowy**  
**Drogi Śródmiejskiej na odcinku**  
**od zaprojektowanego Węzła Śródmiejskiego**  
**w ciągu drogi regionalnej Racibórz –Pszczyna**  
**do skrzyżowania z ulicą Obwiednia Południowa**  
**w Rybniku**

Dokumentator

**mgr inż. Jadwiga Słowik**  
nr upr. CUG 070895

Katowice, czerwiec 2013r

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. PODSTAWA WYKONANIA .....	3
1.2. OPIS INWESTYCJI .....	3
1.3. WYKAZ WYKORZYSTANYCH NORM, MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I LITERATURY .....	3
<b>2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....</b>	<b>4</b>
2.1. PRACE GEODEZYJNE .....	4
2.2. PRACE WIERTNICZE .....	4
2.3. BADANIA LABORATORYJNE .....	5
2.4. PRACE KAMERALNE .....	5
<b>3. POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA</b>	<b>6</b>
<b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA.....</b>	<b>6</b>
<b>5. WARUNKI WODNE .....</b>	<b>6</b>
<b>6. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>7</b>
<b>7. OPIS WARSTW KONSTRUKCYJNYCH .....</b>	<b>11</b>
<b>8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</b>	<b>12</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa orientacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Karty otworów badawczych
4. Przekroje geotechniczne
5. Tabela wartości parametrów geotechnicznych
6. Objasnienia znaków i symboli
7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
8. Wykresy uziarnienia
9. Wyniki badań wody gruntowej

# 1. WSTĘP

## 1.1. Podstawa wykonania

Niniejszą Opinię opracowano w Przedsiębiorstwie Geologiczno - Geodezyjnym „GEOPROJEKT ŚLĄSK” Sp. z o. o. w Katowicach, ul. Sokolska 46 na zlecenie firmy EK-KOM Sp. z o.o. w Krakowie ulica Wadowicka 8i.

Inwestorem jest Urząd Miasta Rybnika.

Celem badań jest określenie warunków gruntowo-wodnych terenu inwestycji, ich analiza oraz ocena jako podłoża budowlanego projektowanej inwestycji.

Opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04. 2012 poz.463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012r).

## 1.2. Opis inwestycji

Projektuje się budowę Drogi Śródmiejskiej wraz z kładką i mostem nad Nacyną oraz przepustem.

## 1.3. Wykaz wykorzystanych norm, materiałów archiwalnych i literatury

- 1 Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50000, arkusz Rybnik
- 2 PN-B-02481/1998- Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- 3 PN-B-02479/1998 - Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne
- 4 PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- 5 PN-B-04452/2002 - Geotechnika – badania polowe.
- 6 PN – 88/B-04481 - Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
- 7 PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
- 8 PN-B-06050 /1999- Geotechnika – Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- 9 PN-S-02205 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa, GDDP 1997r.

## 2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

### 2.1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji topograficznej na podstawie planu sytuacyjnego, w skali 1 : 1000, dostarczonego przez Zleceniodawcę. Rzędne wysokościowe określono drogą niwelacji geodezyjnej w dowiązaniu do reperów roboczych – pikiet podanych na w/w mapie. Zaniwelowano również lustro wody w rzece Nacyna.

### 2.2. Prace wiertnicze

Dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych, zgodnie ze zleceniem, wykonano 17 małosrednicowych otworów badawczych do głębokości 3,0÷ 15,0m (łącznie 129,5mb).

Ze względu na głębsze od przewidywanego zaleganie gruntów słabych ( nasypy, grunty organiczne) zwiększeniu uległa głębokość otworów w stosunku do zlecenia.

Dla trasy drogowej wykonano 12 otworów o głębokości 3,0 ÷ 10,5m, łączny metraż 64,0mb.

Dla obiektów mostowych wykonano 5 otworów o numerach OM1÷OM5 do głębokości 10,0 ÷ 15,m i łącznym metrażu 65,5mb wierceń.

Wiercenia prowadzono bez użycia płuczki, wiertnicami APAFOR-30 i DB 505. W trakcie wierceń przeprowadzano badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje stabilizacji wód gruntowych, a także pobierano próbki gruntów i wody z przeznaczeniem do badań laboratoryjnych.

Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Otwory wykonywane na jezdni na odcinkach przewiercania konstrukcji zlikwidowano suchym asfaltem.

Roboty terenowe wykonano w kwietniu i czerwcu 2013r.

## 2.3. Badania laboratoryjne

Wszystkie pobrane próbki gruntów przebadano makroskopowo, a charakterystyczne – laboratoryjnie, Badaniami laboratoryjnymi określono:

- wilgotność naturalną gruntów  $W_n$  [%],
- granice konsystencji  $w_L$ ,  $w_P$  [%],
- zawartość części organicznych  $I_{om}$  [%],
- wskaźnik piaskowy WP.

Wyniki badań gruntów przedstawiono w Zestawieniu badań laboratoryjnych (załączniki nr 7 i 8) .

Wyniki badań wody przedstawiono w zał. nr 9.

## 2.4. Prace kameralne

W oparciu o wyniki uzyskane z wierceń i badań, opracowano Opinię na którą złożony się:

- mapa orientacyjna,
- mapa dokumentacyjna z naniesioną lokalizacją punktów badawczych oraz liniami przekrojów geotechnicznych
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- przekroje geotechniczne. Przekroje dla dróg wykonano na profilach podłużnych trasy. Podłoże na przekrojach podzielono na warstwy geotechniczne, grupujące grunty jednorodne genetycznie oraz o zbliżonej litologii i właściwościach fizyko-mechanicznych.
- legenda wraz z tabelą, w której podano wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw
- objaśnienia znaków i symboli,
- część opisowa.

### 3. **POŁOŻENIE, CHARAKTERYSTYKA TERENU, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

Teren badań położony jest w Rybniku, na prawym brzegu Nacyny. Rozpoczyna się przy ulicy Obwiednia Południowa i biegnie w kierunku południowym do torów kolejowych. W ujęciu morfologicznym badany obszar stanowi fragment doliny Nacyny w obrębie Płaskowyżu Rybnickiego. Naturalne ukształtowanie terenu zostało zmienione przez nadbudowanie warstwą nasypów zbudowanych przeważnie z hałdy górniczej. Powierzchnia terenu łagodnie obniża się w kierunku północnym, zgodnie z biegiem Nacyny. Rzędne wykonanych otworów wynoszą od 233,14 (otwór nr OM4) do 230,97 m n.p.m. (otwór nr OG3).

### 4. **BUDOWA GEOLOGICZNA**

Do głębokości rozpoznania tj. 15,0m p.p.t. podłoże budują utwory czwartorzędowe. Najstarszą serią w obrębie czwartorzędu są iły neogenu, strop których nawiercono na głębokościach  $8,7 \div 14,0\text{m}$ .

Nad nimi zalega seria osadów rzecznych wieku plejstoceńskiego i holoceneńskiego (nie-rodzielone). Są to gliny pylaste i pyły z przewarstwieniami namulów i glin humusowych oraz piasków.

Od powierzchni teren przykrywa warstwa nasypów o miąższości  $1,1 \div 6,0\text{m}$  oraz gleba.

### 5. **WARUNKI WODNE**

W podłożu stwierdzono ciągły poziom wód gruntowych związany z serią piasków i nasypami. Swobodne i miejscami napięte lustro wód gruntowych stabilizowało się na głębokościach od 1,0 (otwór nr OM2) do 3,5 p.p.t.(otwór nr OM4). W wysokościach bezwzględnych lustro wody układa się od 228,24 (otwór nr OM1) do 230,85 m n.p.m. (otwór nr OG12). Istnieje tu spadek hydrauliczny w kierunku północnym zgodnie z kierunkiem przepływu Nacyny. Wody gruntowe pozostają w związku hydraulicznym z wodami rzeki. W trakcie wykonywania wierceń poziom lustra wody w Nacynie znajdował

się na rzędnej 228,76m n.p.m., tzn. ca. 0,88-0,77 m niżej jak w pobliskich otworach OM4 i OM5.

W okresach wysokiego stanu wód woda w rzece zasilać może wody gruntowe.

Dodatkowo stwierdzono tu sączenia śródglinowe na głębokościach 3,2 i 6,2m p.p.t. w otworach OG1 i OG7 oraz wody zawieszone w piaskach w otworze OM4 na głębokości 1,6m.

Wartość współczynnika filtracji dla piasków obliczona wzorem „amerykańskim” USBSC wynosi:

- piaski drobne i pyłaste warstwa IVa –  $k = 2,17 \times 10^{-5}$  m/s
- piaski średnie – warstwa IVb –  $k = 1,22 \times 10^{-4}$  m/s.

Badania laboratoryjne wykazały, że wody pobrane z otworów OM3 i OM4 są nieagresywne, a wody pobrane z otworu OM2 wykazują względem betonu cechy agresywności kwasowej  $XA_1$ .

## 6. WARUNKI GRUNTOWE

Dla scharakteryzowania warunków gruntowych podłoże na przekrojach podzielono na pięć pakietów geotechnicznych, grupujących grunty jednorodne genetycznie i o zbliżonej litologii. W ich obrębie, kierując się własnościami fizyko-mechanicznymi, dokonano podziału na warstwy.

### Pakiet I

Grupuje grunty nasypowe. Kierując się sposobem ich powstawania wydzielono tu dwie warstwy geotechniczne.

#### Warstwa Ia

grupuje grunty nasypowe i glebę pokrywającą badany obszar do głębokości 0,2 ÷ 6,0m.

Na przeważającym obszarze badanego obszaru nasypy zbudowane są z hałdy górniczej, w składzie której dominują łupki ilaste o różnym stopniu rozdrobnienia i zwietrzenia. Hałda ma postać okruchów łupków oraz glin z domieszką piaskowców, węgla i cegieł.

Miejscami (otwory OG5, OM4, OM5) nasypy zbudowane są z piasków, glin, humusu, cegły i żwiru.

W obrębie nasypów nie stwierdzono odpadów komunalnych.

Ze względu na niekontrolowany charakter tworzenia nasypy warstwy Ia uznaje się za niebudowlane.

#### Warstwa Ib

grupuje nasypy budowlane (drogowe) stanowiące podłoże warstw konstrukcyjnych. Stwierdzono je otworami OG1 i OG4 na Obwiedni Południowej. Zalegające one do 1,9 ÷ 3,2m, a zbudowane są z piasków, miejscami zaglinionych, glin i łupków.

#### Pakiet II

grupuje grunty organiczne. Podział na warstwy przeprowadzono kierując się zawartością części organicznych.

#### Warstwa IIa

Są to tu namuły organiczne z soczewkami torfów zawierające domieszkę części organicznych w ilości 4,8 ÷ 12,8%. Konsystencja gruntów twardoplastyczna, plastyczna i miękkoplastyczna, wilgotność zmienia się w granicach 28,9 ÷ 132,8%

#### Warstwa IIb

Grupuje grunty humusowe wykształcone jako pyły i gliny pylaste miejscami z soczewkami piasków drobnych zaglinionych oraz piaski gliniaste zawierające 1,9 ÷ 4,0% części organicznych.

Podział na warstwy przeprowadzono kierując się konsystencją.

Warstwa IIb1 – grunty miękkoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,55$ .

Warstwa IIb2 - grunty plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności,  $I_L = 0,35$ .

Warstwa IIb3 – grunty twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

#### Pakiet III

grupuje grunty mineralne spoiste.

Podział na warstwy przeprowadzono kierując się konsystencją i symbolem konsolidacji.



Warstwy IIIa1 ÷ IIIa3 – grupują pyły, gliny pylaste i gliny pylaste zwarte.

Jako grunty niemorenowe, nieskonsolidowane, zgodnie z kryteriami PN-81/B-03020 oznaczono je symbolem konsolidacji „C”

Podział na warstwy przeprowadzono kierując się konsystencją.

Warstwa IIIa1 – grupuje grunty miękkoplastyczne i plastyczne na granicy miękkoplastycznych o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,50$ .

Warstwa IIIa2 – grupuje grunty plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,30$ .

Warstwa IIIa3 – grupuje grunty twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

Warstwa IIIa4 – grupuje ły i gliny pylaste zwarte, półzwarte i twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ . Symbol konsolidacji „D”.

#### *Pakiet IV*

Grupuje grunty niespoiste, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ .

Podział na warstwy przeprowadzono kierując się litologią:

Warstwa IVa – grupuje piaski pylaste i drobne, zaglinione i z domieszką pyłów.

Warstwa IVb – grupuje piaski średnie.

#### *Pakiet V – warstwa V*

Zaliczono tu ły neogenu, półzwarte i twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ . Symbol konsolidacji „D”.

Wartości parametrów geotechnicznych gruntów rodzimych warstw IIIa1, IIb1, IIb2, IIb3, IIIa1÷IIIa4, IVa, IVb, V podano w tabeli - zał.nr 5.

Dla gruntów mineralnych wartości te określono metodą „B” w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Znaczy to, że przyjęto je z odpowiednich tabel i wykresów w/w normy, stosownie do wielkości stopnia zagęszczenia  $I_D$  - dla gruntów niespoistych i stopnia plastyczności  $I_L$  - dla gruntów spoistych. W przypadku gruntów spoistych uwzględniono również symbol konsolidacji.

W przypadku gruntów organicznych warstw IIb1÷ IIb3 wartości parametrów geotechnicznych podano jak dla gruntów mineralnych pogarszając je o 20%.

W przypadku torfów i namułów (warstwa IIa) parametry przyjęto z Zarysu Geotechniki Z.Wiłuna (tabela 17.8).

Dla oceny gruntów występujących w [podłożu przyjęto kryteria:

- a) nośności (wg PN-81/B-03020)
- b) wysadzinowości (wg PN-S-02205).

#### Ad. a) nośność:

Najślabszym ogniwem w obrębie omawianego podłoża są nasypy niebudowlane (warstwa Ia), namuły (warstwa IIa), gliny humusowe (IIb1÷IIb3) oraz grunty spoiste mineralne miękkoplastyczne i plastyczne warstw IIIa1, IIIa2.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia oraz oparcia w nich końcówek pali oraz nie mogą stanowić podłoża nawierzchni.

Pozostałe grunty są nośne, mogą być traktowane jako podłoża budowlane.

#### Ad. b) wysadzinowość:

Charakter wysadzinowosci	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
1	2	3
Grunty niewysadzinowe (GN)	przepalony łupek	IIb
	piasek średni nasypowy	IVb
	piasek średni piasek drobny	IVa
Grunty wątpliwe (GW)	piasek pylasty	IVa
Grunty bardzo wysadzinowe	nasypy niebudowlane zbudowane z hałdy oraz glin	Ia
	nasypy budowlane zbudowane z glin, zaglinionych piasków oraz hałdy	Ib
	grunty organiczne	IIa, IIb1, IIb2, IIb3
	gliny, pyły, piaski gliniaste	IIIa1, IIIa2, IIIa3
	piaski zaglinione	IVa
Grunty małowysadzinowe	Iły pylaste,	IIIa4 V

## 7. OPIS WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

Warstwy konstrukcyjne rozpoznane zostały w ciągu drogi Obwiednia Południowa otworami OG1, OG2, OG4.

Warstwa ścieralna wykonana jest z betonu asfaltowego o grubości  $0,03 \div 0,13\text{m}$ . Podbudowa wykonana jest z kruszywa wapiennego o grubości  $0,17 \div 0,18\text{m}$ . Całkowita miąższość warstw konstrukcyjnych wynosi  $0,2 \div 0,3\text{m}$ .

Podłożem nawierzchni w otworze OG2 są rodzime piaski średnie, a OG1 i OG4 - nasypy budowlane wykonane z piasków, glin i hałdy górniczej. Zalegają one do  $3,2 \div 1,9\text{m}$ .

Stwierdzone warunki przedstawiono w poniższej tabeli:

Nr otworu	Warstwy konstrukcyjne			Całkowita miąższość	Nasypy budowlane	Miąższość	Głębokość zalegania
	Beton asfaltowy	Podbudowa					
			Rodzaj materiału				
		miąższość (m)				m	m ppt
OG1	0,12	0,18	kruszywo wapienne	0,30	0,3÷1,2 Ps+G, 1,2÷2,0 G+Ps+fi, 2,0÷3,2 HG(fi)	2,9	3,2
OG2	0,13	0,17	kruszywo wapienne	0,30	-	-	-
OG4	0,03	0,17	kruszywo wapienne	0,20	0,2 ÷ 0,7 Ps 0,7 ÷ 1,2 HG(łpp) 1,2 ÷ 1,9 HG(fi)	1,7	1,9

## 8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Przeprowadzonymi badaniami stwierdzono w podłożu grunty o zróżnicowanych własnościach nośnych i przydatności jako podłoże budowlane.
2. Z bezpośredniego posadowienia muszą zostać wyłączone nasypy (warstwa I), grunty organiczne (pakiet II) oraz mineralne gliny plastyczne i miękkoplastyczne (warstwy IIIa1, IIIa2). Pozostałe grunty są nośne, średnio i małościśliwe, mogące być traktowane jako podłoże budowlane.
3. Zaleganie warstw w podłożu zmienia się w sposób kapryśny. Grunty o niskich wartościach nośnych zalegają do różnej głębokości 2,0 ÷ 11,6m. Strop pewnej, ciągłej serii nośnych łków warstwy V zalega 8,7 ÷ 14,0m p.p.t.
4. Woda gruntowa występuje 1,0 ÷ 3,5m p.p.t.
5. Obiekty mostowe
  - a) Most nad Nacyną w km 0+28,2 (otwory OM1, OM2, przekrój VI)

Do głębokości 10,7 ÷ 13,5 m p.p.t. podłoże buduje pakiet gruntów o niskich własnościach nośnych, nie nadających się do bezpośredniego posadowienia. Woda gruntowa 1,0 ÷ 2,7m p.p.t.

Optymalne w danych warunkach wydaje się posadowienie na palach.
  - b) Przepust w km 0+364,10 (otwór OM3).

Do głębokości 9,0m p.p.t. podłoże budują grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia (nasypy niebudowlane - warstwa Ia, namuły - warstwy IIa, gliny humusowe - warstwy IIb2). Poniżej występują piaski drobne- warstwy IVa.

Woda gruntowa na głębokości 2,0m p.p.t.

Optymalne wydaje się posadowienie na palach.

W przypadku decyzji o posadowieniu bezpośrednim w nasypach warstwy Ia, konieczne jest wzmocnienie nasypów, np. metodą ciężkiego ubijania. Biorąc pod uwagę warstwowy charakter podłoża niezbędne jest przeprowadzenie obliczeń dla sprawdzenia I-go i II-go stanu granicznego.

## c) Kładka nad Nacyną (otwory OM4, OM5, przekrój VII I)

Grunty o niskich własnościach nośnych zalegają do 8,7 ÷ 11,6m p.p.t.

Po nimi występują ropy – warstwy V.

Woda gruntowa stabilizuje się 3,0 ÷ 3,5m p.p.t.

Optymalne w stwierdzonych warunkach wydaje się posadowienie na palach

## 6. Drogi

## a) Odcinek A ÷ B. Droga Śródmiejska (przekrój I, otwory OG4 ÷ OG12),

W podłożu odcinka do głębokości 1,8 ÷ 6,0m występują nasypy niebudowlane, które w obecnym stanie nie mogą być traktowane jako podłoże nawierzchni oraz jako podłoże przyszłego nasypu drogowego. Należy się liczyć z koniecznością ich wymiany lub wzmocnienia. Biorąc jednak pod uwagę skład nasypów, a w szczególności brak w ich składzie odpadów komunalnych, proponuje się rozważyć częściową wymianę nasypów na grunt piaszczysto-żwirowy. Grubość wymiany zależy od kategorii ruchu. Dno wykopu przed zabudową warstwy piaszczysto-żwirowej powierzchniowo zagęścić. Na odcinkach, gdzie występują nasypy z gruntów spoistych, wykluczone jest stosowanie sprzętu wibracyjnego.

Na tak zagęszczonym podłożu formować warstwę piaskowo-żwirową odpowiednio zagęszczoną, która będzie stanowić podłoże nawierzchni.

Woda gruntowa na głębokości 1,8 ÷ 2,2m p.p.t.

Grupa nośności podłoża nawierzchni:

km 0+08 ÷ 0+60 – G1

km 0+60 ÷ 0+520 – G4

## b) Rondo (otwory OG4, OG3, OM2, przekrój I V)

Podłoże przyszłego ronda budują zarówno nasypy budowlane (drogowe) stwierdzone otworem OG4 (warstwa I b), jak i nasypy niebudowlane wykonane z hałdy górniczej - na pozostałym odcinku.

Nasypy niebudowlane nie mogą stanowić podłoża nawierzchni oraz przyszłego korpusu nasypów drogowych. Muszą ulec wymianie lub wzmocnieniu.

Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości 1,0 ÷ 2,4m p.p.t.

Grupa nośności podłoża:

km 0+0 ÷ 0+50 – G1

km 0+75 ÷ 0+100 – G3.

c) ul. Obwiednia – lewa strona - odcinek A-C (otwory OG1, OG4, przekrój III)

Warstwą przypowierzchniową są nasypy budowlane o grubości 1,9 ÷ 3,2m.

Pod nimi zalegają piaski (IVa) i twardoplastyczne pyły (IIIa3). W głębszym podłożu mogą wystąpić grunty organiczne. Woda gruntowa stabilizuje się 2,0 ÷ 2,7m p.p.t.

Grupa nośności podłoża G3.

d) Obwiednia – prawa strona - odcinek A-D (otwory OG2, OG4, przekrój II)

Pod warstwą nasypów budowlanych zalegają piaski. Woda gruntowa stabilizuje się 2,0 ÷ 2,6m.

Grupa nośności podłoża G1.

e) Odcinek A-E ulica Młyńska (otwory OM2, OG3, przekrój V)

Pod warstwa nasypów niebudowlanych o grubości 1,1 ÷ 1,8m zalegają namuły (warstwa IIa).

Woda gruntowa na głębokości 1,0 ÷ 2,4m p.p.t.

Podłoże przyszłej drogi wymaga wzmocnienia.

7. Głębokość strefy przemarzania wynosi 1,0m p.p.t.
8. Do obliczeń statycznych przyjmować wartości parametrów podane w tabeli w zał.nr 5.
9. Podziemne betonowe części obiektu zabezpieczyć antykorozyjnie ze względu na agresywność kwasową  $XA_1$ .
10. Przy projektowaniu uwzględnić uwarunkowania wynikające z sytuacji górniczej.
11. Projektowane obiekty mostowe zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach pod warunkiem posadowienia na palach. Trasę drogową zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej w przypadku istniejącej ulicy Obwiednia bez zastrzeżeń, a w przypadku nowoprojektowanych ulic – pod warunkiem wzmocnienia podłoża.