

## **V. OPINIA GEOTECHNICZNA**

## OPINIA GEOTECHNICZNA

MIEJSCOWOŚĆ:

CZECHOWICE-DZIEDZICE

WOJEWÓDZTWO:

ŚLĄSKIE

TEMAT:

OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH  
PODŁOŻA DLA PLANOWANEJ INWESTYCJI: PRZEBU-  
DOWA PRZEPUSTU W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ  
4428S – IL. MAZAŃCOWICKA W CZECHOWICACH-  
DZIEDZICACH W KM 4+223

ZLEWNIA:

RZEKI WISŁY

INWESTOR

PRACOWNIA INŻYNIERSKA PROJEKT S.C.  
KRĘŻEL MARIAN, KRĘŻEL MARTA  
UL. T. SIXTA 5/407  
43-300 BIELSKO-BIAŁA

OPRACOWAŁ:

MGR INŻ. KRZYSZTOF SOBOL

MGR INŻ. MICHAŁ MAJ

Bielsko-Biała, sierpień 2014 rok

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **DLA OKREŚLENIA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA DLA POTRZEB PRZEBUDOWY PRZEPUSTU W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ 4428S - UL. MAZAŃCOWICKA W CZECHOWICACH-DZIEDZICACH W KM 4+233.**

#### **SPIS TREŚCI:**

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH
4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE
5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA
6. BUDOWA GEOLOGICZNA
7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW
9. WNIOSKI GEOTECHNICZNE
10. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA

#### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:**

- |    |                                      |  |
|----|--------------------------------------|--|
| 1. | MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1 : 10 000  | ZAŁ. NR 1                              |
| 2. | MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 1 00 | ZAŁ. NR 2                              |
| 3. | KARTY OTWORÓW BADAWCZYCH             | ZAŁ. NR 3 <sub>1</sub> -3 <sub>2</sub> |
| 4. | PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY               | ZAŁ. NR 4                              |
| 5. | LEGANDA                              | ZAŁ. NR 5                              |
| 6. | OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW | ZAŁ. NR 6                              |

## **1. WSTĘP**

Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb prawidłowego i ekonomicznego zaprojektowania sposobu przebudowy przepustu w ciągu drogi powiatowej 4428S - ul. Mazańcowicka w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.

Inwestorem dla danego obiektu jest:

**PRACOWNIA INŻYNIERSKA PROJEKT S.C.**

**KRĘZEL Marian, KRĘZEL Marta**

**ul. T. Sixta 5/407**

**43-300 Bielsko-Biała**

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zleceniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych
- „Wymagań techniczno - budowlanych”
- wizji terenu

Niniejszą „Dokumentację” 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 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami:

- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- 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-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych.
- PN-EN 1997 - Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne.
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów -  
- Część 1: Oznaczenia i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów -  
- Część 2: Zasady klasyfikowania.
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał -  
- Część 1: Oznaczenia i opis.
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -  
- Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## 2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Projektuje się przebudowę przepustu w ciągu drogi powiatowej 4428S - ul. Mazańcowicka w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.

## 3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

### 3.1 Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono w oparciu o dostarczony przez Zleceniodawcę mapę zasadniczą w skali 1: 500. Lokalizację otworów wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną, tyczkami geodezyjnymi oraz taśmą stalową. Miejsca wytyczonych otworów badawczych zastabilizowano palikami drewnianymi długości około 0,5 m z opisaniem numerem oraz projektowaną głębokością. Rzędne wysokościowe poszczególnych wykopów wyznaczono geodezyjnie przy pomocy niwelatora w odniesieniu do punktów o znanych rzędnych. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator wraz z pracownikami firmy. Szkice tyczenia przekazano wykonawcy robót.

### 3.2 Prace polowe

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża wykonano 2 otwory badawcze systemem mechanicznym-obrotowym bez użycie płuczki do głębokości maksymalnej 10,0 m p.p.t. Łącznie dla projektowanego obiektu wykonano 2 otwory o sumarycznym metrażu 17 mb. Zestawienie głębokości oraz rzędnych wyrobisk badawczych przedstawiono w Tabeli 1.

**Tabela 1 Podstawowe informacje dotyczące wykonanych otworów badawczych.**

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość [m.p.p.t.]
O-1	255,00	10,0
O-2	255,05	7,0
sumaryczny metraż [mb]		17,0

Lokalizacja otworów była wymuszona warunkami terenowymi. Otwory zostały wykonane w miejscach, gdzie nie występowały sieci podziemne uzbrojenia terenu oraz w miejscach, do których możliwy był dojazd przy użyciu wiertnicy mechanicznej.

W trakcie wykonywania otworów badawczych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano ich próbki do badań laboratoryjnych. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej. Otwory badawcze zostały zlikwidowane w dniu ich wykonania przy użyciu urobku z zachowaniem kolejności warstw.

### 3.3 Prace laboratoryjne

Uzyskane z badań próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- analizę makroskopową gruntów
- badania wilgotności naturalnej

Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności gruntów spoistych, które były zbadane w terenie metodą wałeczkowania oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

### 3.4 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o 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 i danych zawartych w literaturze fachowej – Z. Wiłun „Zarys geotechniki” wartości parametrów wiodących, a następnie uzupełniając je danymi korelacyjnymi z normy PN-81/B-03020.

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załącznikach nr 3<sub>1-3<sub>2</sub></sub> ”Karty otworów badawczych” oraz załączniku 4 „Przekrój geotechniczny”.

## 4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Teren badań położony jest na działce nr 4908 w rejonie ulicy Mazańcowickiej w miejscowości Czechowice-Dziedzice, powiat bielski, woj. śląskie.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002) omawiany teren jest zlokalizowany w mezoregionie: Dolina Górnej Wisły (512.22). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu Kotliny Oświęcimskiej (512.2)
- podprovincji Północne Podkarpacie (512),
- prowincji: Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym (51).

## **5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

Morfologicznie, w granicach opracowania powierzchnia terenu jest płaska. Różnice wysokości pomiędzy otworami są praktycznie nieodczuwalne (rzędu kilku centymetrów)

Teren odwadniany jest poprzez powierzchniowy spływ wody zgodnie ze spadkiem terenu do lokalnego cieków wodnych, dalej do rzeki Łownicy. Omawiany obszar należy do zlewni rzeki Wisły.

## **6. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Na podstawie wykonanych geologicznych otworów badawczych, materiałów archiwalnych i literatury stwierdza się, że w budowie geologicznej omawianego rejonu biorą udział:

- utwory czwartorzędowe;
- utwory wieku neogeńskiego – piaski i iły – formacja skawińska, formacja dębowiecka

### **6.1 Utwory wieku neogeńskiego:**

Starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory piaszczysto-ilaste wieku neogeńskiego (Miocen - Torton), związane z jednostkami litologiczno-stratygraficznymi zwanymi: formacja skawińska, formacja dębowiecka, zlokalizowane w obrębie Zapadliska Przedkarpackiego. Osady te zaliczają się do molasy mioceniowej i sedymentowały w środowisku morskim wypełniając istniejące ówczesne rowy przedgórskie. Z tego względu utwory te charakteryzują się dużą zmiennością miąższości i rozciągłości.

Żadnym z wykonanych wyrobisk badawczych nie osiągnięto stropu utworów neogenu.

### **6.2 Utwory czwartorzędowe:**

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie grunty starszego podłoża przykrywają utwory wieku czwartorzędowego, wykształcone w postaci:

- namulów
- żwirów, żwirów zaglinionych, pospółek i piasków
- glin pylastych, glin piaszczystych, glin zwiezłych i glin pylastych zwiezłych

Teren badań przykrywa warstwa nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym w stanie luźnym. Warstwę tą cechuje znaczna miąższość (ok 1,4 m) oraz niejednorodny charakter. Nasypy te znajdują się w stanie luźnym i nie mogą stanowić podłoża budowlanego.

## 7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Według podziału obowiązującego na Szczegółowej Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Arkusze Bielsko-Biała) wynika, że omawiany obszar należy do Przedkarpacko-Śląskiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXII 7), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania badań nie wykazały występowania ciągłego poziomu wodonośnego. Jak wynika z analizy w/w mapy hydrogeologicznej, materiałów archiwalnych oraz doświadczeń geologa dokumentatora woda gruntowa w podłożu dokumentowanego terenu występuje w postaci poziomu wodonośnego związanego z utworami czwartorzędowej akumulacji rzek Wapienicy i Łownicy. Poziom ten nie ma charakteru ciągłego – woda gruntowa znajduje się w gruntach niespoistych występujących jako izolowane soczewki pomiędzy utworami niespoistymi i cechuje się zwierciadłem napiętym.

**Tabela 2 Głębokość występowania poziomu wodonośnego oraz stabilizacja jego zwierciadła w otworach badawczych.**

Nr otworu badawczego/rzędna terenu [m npm]	Głębokość na jakiej stwierdzono poziom wodonośny [m ppt]/rzędna terenu [m npm]	Rodzaj gruntu	Głębokość stabilizacji zwierciadła [m ppt]/rzędna terenu [m npm]
1/255,00	3,50/251,50	Po + Ż	2,70/252,30
2/255,05	6,0/249,05	Ż	2,00/253,05

Ponadto w czasie przeprowadzania prac terenowych stwierdzono występowanie bardzo intensywnych śródwarstwowych sączeń. Podczas intensywnych opadów deszczu oraz roztopów

mogą pojawić się one w znacznej ilości i wyższej wydajności. Występowanie w/w sączeń przedstawiono w załączniku numer 3 „Karty dokumentacyjne otworów badawczych”.

Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczący wpływ dla projektowanej inwestycji, a w późniejszym czasie również na jej eksploatację.

## 8. 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 9 warstw geotechnicznych. 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 5 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego oraz metody wałeczкования **stopień plastyczności ( $I_L$ )** dla gruntów spoistych. Za cechę pomocniczą przyjęto **wilgotność naturalną ( $W_N$ )** wyznaczaną laboratoryjnie.

Parametry mechaniczne gruntów przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywej „C” dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych oraz krzywych „Ż, Po” i „Pr, Ps” dla gruntów nieskonsolidowanych. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wyinterpolowano z normy PN-81/B-03020.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

**Warstwa nr I** – nasypy nie odpowiadające wymaganiom budowlanym – luźne. Złożone są z gliny, gleby, żużlu, gruzu, popiołu, cegieł. Warstwa ta stwarza niekorzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II-III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr I przedstawia Tabela nr 3:

**Tabela nr 3: Występowanie warstwy nr I w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-1	nN	0,0-1,4	-	-
O-2	nN	0,0-1,4	-	-

**Warstwa nr II** – czwartorzędowe utwory spoiste - wykształcone w postaci namulów organicznych. Utwory te znajdują się w stanie miękkoplastycznym. Są to grunty mokre, bardzo ściśliwe, nierównomiernie ściśliwe, stwarzające skrajnie niekorzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr II przedstawia Tabela nr 4:

**Tabela nr 4: Występowanie warstwy nr II w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-1	Nm	1,4-3,5	-	-

**Warstwa nr III** – czwartorzędowe utwory spoiste – wykształcone w postaci glin piaszczystych z domieszką części organicznych i pojedynczymi żwirami, glin pylastych zwięzłych lub żwirów zaglinionych. Utwory te znajdują się w stanie miękkoplastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,75$ . Są to grunty mokre, bardzo ściśliwe, stwarzające niekorzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy III przedstawia Tabela nr 5:

**Tabela nr 5: Występowanie warstwy nr III w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-2	Gp+H+poi Ż	1,4-3,0	-	<b>0,75</b>
O-2	GπZ	3,8-4,5	-	<b>0,75</b>

O-2	Żg	4,5-6,0	-	<b>0,75</b>
-----	----	---------	---	-------------

**Warstwa nr IV** – czwartorzędowe utwory spoiste – wykształcone w postaci glin pylastych z domieszką części organicznych i pojedynczymi żwirami. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,32$ . Są to grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy IV przedstawia Tabela nr 6:

**Tabela nr 6: Występowanie warstwy nr IV w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-1	G $\pi$ +H+poi Ż	3,7-5,7	1,3;1,4;1,4	<b>0,32</b>

**Warstwa nr V** – czwartorzędowe utwory spoiste – wykształcone w postaci glin zwięzłych. Utwory te znajdują się w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,26$ . Są to grunty wilgotne, ściśliwe, stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy V przedstawia Tabela nr 7:

**Tabela nr 7: Występowanie warstwy nr V w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-1	Gz	9,0-10,0	1,6;1,6;1,6	<b>0,26</b>

**Warstwa nr VI** – czwartorzędowe utwory spoiste – wykształcone w postaci glin pylastych z piaskiem średnim. Utwory te znajdują się w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ . Są to grunty wilgotne, mało ściśliwe, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz



pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy VI przedstawia Tabela nr 8:

**Tabela nr 8: Występowanie warstwy nr VI w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-1	G $\pi$ + Ps	7,4-9,0	2,0;2,0;1,9	<b>0,20</b>

**Warstwa nr VII** – czwartorzędowe utwory spoiste – wykształcone w postaci glin zwięzłych. Utwory te znajdują się w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ . Są to grunty wilgotne, mało ściśliwe, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy V przedstawia Tabela nr 9:

**Tabela nr 9: Występowanie warstwy nr VII w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień plastyczności $I_L$
O-2	Gz	3,0-3,8	3,3;3,3;3,4	<b>0,05</b>

**Warstwa nr VIII** – czwartorzędowe utwory niespoiste – wykształcone w postaci piasków średnich. Utwory te znajdują się w stanie średniozagęszczonym o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ . Są to grunty mokre, mało ściśliwe, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do I kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy VIII przedstawia Tabela nr 10:

**Tabela nr 10: Występowanie warstwy nr VIII w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień zagęszczenia $I_D$
O-1	Ps	5,7-6,9	-	<b>0,40</b>

**Warstwa nr IX** – czwartorzędowe utwory niespoiste – wykształcone w postaci żwirów lub

pospółtek z domieszką żwirow. Utwory te znajdują się w stanie średniozagęszczonym o średnim stopniu zagęszczenia  $I_p = 0,40$ . Są to grunty wilgotne lub nawodnione, mało ściśliwe, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II-III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy IX przedstawia Tabela nr 11:

**Tabela nr 11: Występowanie warstwy nr IX w otworach badawczych:**

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Średni opór wciskania penetrometru $q_u$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Średni stopień zagęszczenia $I_p$
O-1	Po + Ż	3,5-3,7	-	<b>0,40</b>
O-1	Ż	6,9-7,4	-	<b>0,40</b>
O-2	Ż	6,0-7,0	-	<b>0,40</b>

## 9. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

1. Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb prawidłowego i ekonomicznego zaprojektowania sposobu przebudowy przepustu w ciągu drogi powiatowej 4428S - ul. Mazańcowicka w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.
2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.
3. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że w obrębie terenu badań grunty do głębokości 10,0 m p.p.t. wykształciły się w postaci utworów:

### *Czwartorzędowych:*

- Namulów organicznych
  - warstwa nr II

- Glin piaszczystych z częściami organicznymi i pojedynczymi żwirami
  - warstwa nr III – miekkoplastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,75$
- Glin pylastych zwięzłych
  - warstwa nr III – miekkoplastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,75$
- żwirów zaglinionych
  - warstwa nr III – miekkoplastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,75$
- Glin pylastych z domieszką części organicznych i pojedynczymi żwirami
  - warstwa nr IV – plastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,32$
- Glin pylastych z domieszką piasku średniego

warstwa nr VI – twardoplastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$

- Glin zwięzłych
  - warstwa nr V – plastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,26$
  - warstwa nr VII – twardoplastyczna – o stopniu plastyczności  $I_L=0,05$
- Piasków średnich
  - warstwa nr VIII – średniozagęszczona – o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$
- Pospółek ze żwirami i Żwirów
  - warstwa nr IX – średniozagęszczona – o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$

Teren badań przykrywa warstwa nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym o dużej miąższości (ok 1,4 m). Nasypy te znajdują się w stanie luźnym i nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Ich wykształcenie jest nierównomierne zarówno pod względem miąższości, jak i rozciągłości.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 10,0 m ppt występuje poziom wodonośny, związany z akumulacyjną działalnością rzek Wapienica i Łownica. Poziom ten nie ma charakteru ciągłego i występuje jako izolowane soczewki utworów nawodnionych w obrebie utworów nieprzepuszczalnych. Kolektorem dla nawierconego poziomu

wodonośnego jest warstwa żwirów, oraz pospółek ze żwirami. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało wpływ na sposób realizacji projektowanej inwestycji.

5. Podczas przeprowadzonych prac terenowych stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń w otworze O-2 na głębokości 3,8 m p.p.t. oraz 4,5 m p.p.t. W czasie intensywnych opadów oraz roztopów sączenia te mogą pojawić się w większej ilości oraz z zwiększoną intensywnością.
6. Ze względu na obecność wody gruntowej, podczas prowadzenia prac ziemnych należy zabezpieczyć wykop przez zabicie ścianek szczelnych - larsenów. Zapobiegnie to dostawianiu się wody do wykopu oraz uniemożliwi zawalenie się ścian wyrobiska pod wpływem uplastycznienia się gruntów.
7. Kategorie urabialności gruntów wg normy PN-68/B-06050 zestawiono w punkcie 8 "Geotechniczna charakterystyka gruntów" w opisie poszczególnych warstw.
8. Na podstawie wykonanych prac polowych i kameralnych, badań terenowych, laboratoryjnych oraz po przeanalizowaniu materiałów archiwalnych wydzielono warstwy geotechniczne:
  - stwarzające korzystne warunki geotechniczne:
    - *geotechniczna warstwa nr : VI, VII, VIII, IX*
  - stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne:
    - *geotechniczna warstwa nr : IV, V*
  - Stwarzające niekorzystne warunki geotechniczne:
    - *geotechniczna warstwa nr : I, II, III*
9. W podłożu dokumentowanego terenu przeważają grunty stwarzające mało korzystne, lub niekorzystne warunki geotechniczne. Dla projektowanej inwestycji zaleca się wymianę gruntów do głębokości zalecanej przez projektanta i zastąpienie wybranych mas ziemnych

„chudym betonem”. Tak wzmocniony grunt może stanowić bezpieczne podłoże pod posadowienie projektowanej inwestycji.

10. Zaleca się, aby nad pracami ziemnymi realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami
11. 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 2012 Nr 0, poz. 463 ) dla projektowanego obiektu budowlanego proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną przy prostych warunkach gruntowych.

## **10. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA**

### **10.1. Ustawy i rozporządzenia:**

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. Nr 163, poz. 981;
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 26 sierpnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - „Prawo ochrony środowiska”; Dz. U. poz. 1232;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 6 maja 2010 roku (tekst jednolity z dnia 12 listopada 2010); Dz. U. 2010 Nr 121, poz. 809 z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 5 stycznia 2011 roku o zmianie ustawy „Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw”; Dz. U. 2011 Nr 32, poz. 159;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463;
- Ustawa „Kodeks postępowania administracyjnego” z dnia 14 czerwca 1960 roku (tekst

jednolity z dnia 9 października 2000 roku); Dz. U. 1960 Nr 30, poz. 168 z późniejszymi zmianami;

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2011 Nr 275, poz. 1629;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej - Dz. U. 2014, poz. 596;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji – Dz. U. 2011 Nr 288, poz. 1696;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie nazw, siedzib i właściwości miejscowej okręgowych urzędów górniczych – Dz. U. 2011 Nr 282, poz. 1659;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej – Dz. 2011 U. Nr 282, poz. 1657;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych – Dz. U. 2011 Nr 282, poz. 1656.

## **10.2 Mapy geologiczne i hydrogeologiczne**

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Bielsko-Biała;
- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Bielsko-Biała;
- Mapa Geologiczno – Gospodarcza Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Bielsko-Biała;

## **10.3 Literatura**

- Objąsnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Bielsko-Biała;

- objaśnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Bielsko-Biała;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”
- Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”.
- Roman Ignat, Aleksander Kłębek, Ryszard Puchalski – „Terenowe badania geologiczne – inżynierskie”
- Zygmunt Glazer, Jan Malinowski – „Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa”.

#### **10.4 Normy podstawowe**

- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- 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-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych.
- PN-EN 1997 - Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne.

- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów  
- Część 1: Oznaczenia i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów  
- Część 2: Zasady klasyfikowania.
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał -  
- Część 1: Oznaczenia i opis.
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe -  
- Część 2: Sondowanie dynamiczne.

Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.





43-300 Bielsko-Biała ul. Topolowa 4  
**Geologia**  
 Krzysztof  
 Sobol


## MAPA PRZEGLĄDOWA

skala: 1: 10 000

Opinia geotechniczna: Określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb przebudowy przepustu w ciągu drogi powiatowej 4428S - ul. Mazańcowicka w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.

OPRACOWAŁ: mgr inż. Krzysztof Sobol

OBJAŚNIENIA:

 - lokalizacja terenu badań

Zał. NR 1





# Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Miejscowość: **Czechowice-Dz.**

Województwo: **śląskie**

Głębokość: **10,00 m.p.p.t.**

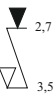

Rzędna terenu: **255,00 m.n.p.m**

Skala: **1:100**

Data wykonania: **21.08.2014 r.**

Opracował: **mgr inż Krzysztof Sobol**  
**mgr inż Michał Maj**

2.	sączenie poziom ustalony poziom nawiercony	4.	<b>Próby:</b> - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności - wody	11.	<b>Wilgotność:</b> mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	13.	mpl - miękkoplastyczny pl - młastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwały ln - luźny szg - średnio zagęszczony	13.	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średniospękana Bs - skała bardzo spękana
3.	strefa wodonośna			13.	<b>Stan gruntu:</b> pln - płynny				

Średnica wierceń	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	
				Czwartorzęd	nN	1,4	1,0	1,4	Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (głina, humus, śmieci, żużel)	—	—	—	—	I	
					Nm	2,0	2,0	2,1	Namuł	m	maże się	mpl	—	II	
					Po+Z	3,5	3,5	0,2	Pospółka z domieszką żwiru	ciemnoszary szary	nw	—	szg	I <sub>L</sub> =0,40	IX
					Gπ+H+poj Ż	4,0	5,0	2,0	Głina pylasta z domieszką części organicznych i pojedynczych żwirów	w	3/3	pl	I <sub>L</sub> =0,32	IV	
					Ps	5,7	6,0	1,8	Piasek średni	ciemnoszary	m	—	szg	I <sub>D</sub> =0,40	VIII
					Ż	6,9	7,0	0,5	Żwir	jasnoszary	w	—	szg	I <sub>D</sub> =0,40	IX
					Gπ +Ps	7,4	8,0	1,6	Głina pylasta z domieszką piasku średniego	w	0/0	tpl	I <sub>L</sub> =0,20	VI	
					Gz	9,0	9,0	1,0	Głina zwięzła	szary	w	4/5	pl	I <sub>L</sub> =0,26	V
							10,0	10,0			szary				
								11,0							
							12,0								
							13,0								
							14,0								
							15,0								

**Uwaga:** technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +/- 0,1 m

## Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Miejscowość: **Czechowice-Dz.**

Głębokość: **7,00 m.p.p.t.**

Data wykonania: **21.08.2014 r.**




Województwo: **śląskie**

Rzędna terenu: **255,05 m.n.p.m**

Opracował: **mgr inż Krzysztof Sobol**

Skala: **1:100**

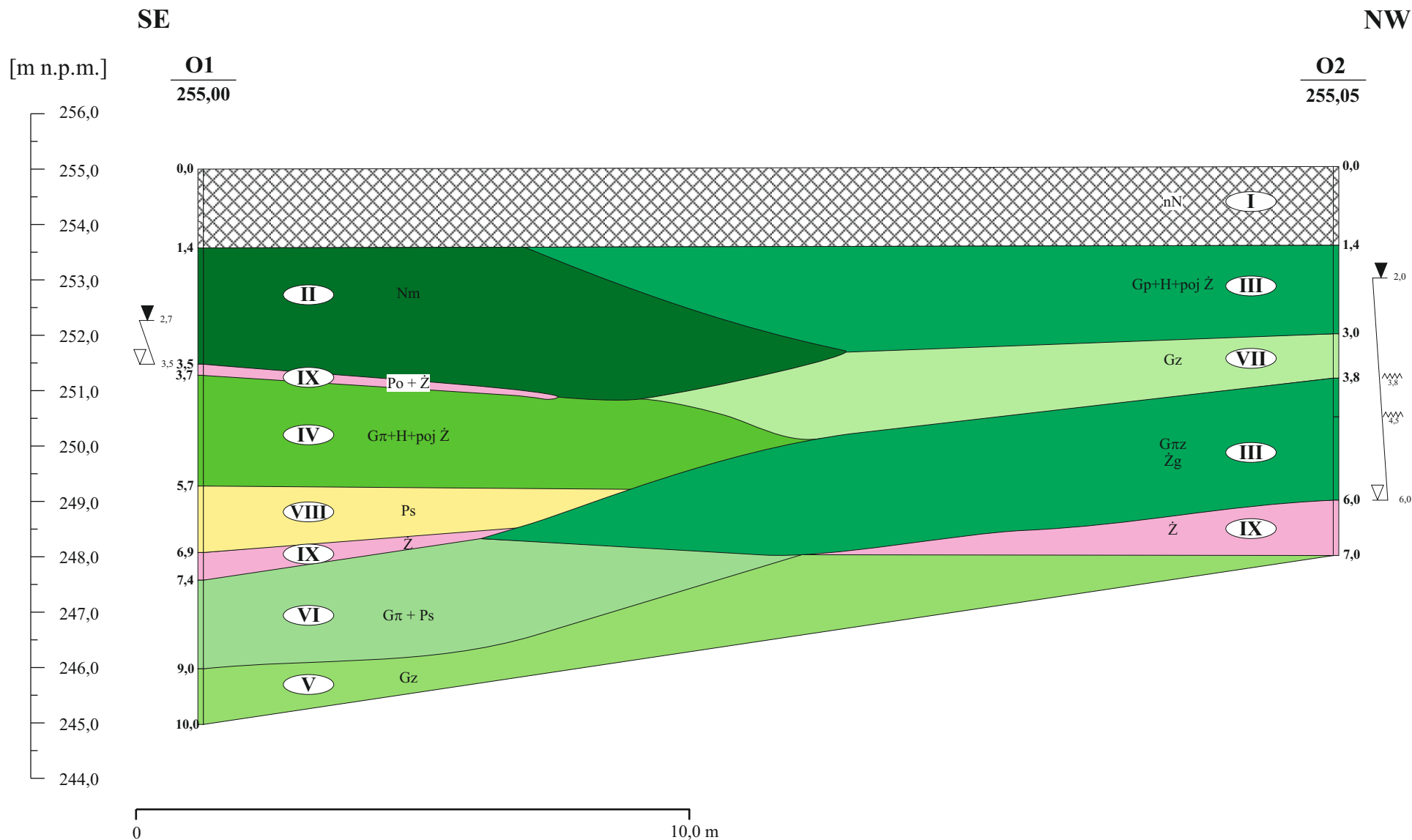
**mgr inż Michał Maj**

2.	 sączenie  poziom ustalony  poziom nawiercony	4.	<b>Próby:</b>  - o nienaruszonej strukturze  - o naturalnej wilgotności  - wody	11.	<b>Wilgotność:</b> mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	13.	mpl - miękkoplastyczny pl - młastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	13.	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średniospękana Bs - skała bardzo spękana
3.	 strefa wodonośna			13.	<b>Stan gruntu:</b> pln - płynny				

Średnica wierceń	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
					nN			1,4	Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (głina, humus, śmieci, żużel)	—	—	—	—	I
					Gp+H+poj Ż	1,4		1,6	Głina piaszczysta z domieszką części organicznych i pojedynczych żwirów	m	maże się	mpl	I <sub>L</sub> =0,75	III
					Gz	3,0		0,8	Głina zwięzła	w	0/1	tpl	I <sub>L</sub> =0,05	VII
					Gπz	3,8		0,7	Głina pylasta zwięzła	m	maże się	mpl	I <sub>L</sub> =0,75	III
					Żg	4,5		1,5	Żwir gliniasty	m	maże się	mpl	I <sub>L</sub> =0,75	III
					Ż	6,0		1,0	Żwir	nw	—	szg	I <sub>D</sub> =0,40	IX
						7,0								
						8,0								
						9,0								
						10,0								
						11,0								
						12,0								
						13,0								
						14,0								
						15,0								

**Uwaga:** technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +/- 0,1 m

# PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I



**Geologia**  
Krzysztof Marian Sobol

Data: sierpień 2014 r.

Opinia geotechniczna: Określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb przebudowy przepustu w ciągu drogi powiatowej 4428S - ul. Mazańcowicka w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.

Opracował: mgr inż. Michał Maj  
mgr inż. Krzysztof Sobol

Skala pionowa: 1: 100  
Skala pozioma 1: 100

**ZAŁ. NR 4**

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## LEGENDA

**OBIEKT :** Opinia geotechniczna: Określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb przebudowy przepustu w ciągu drogi powiatowej 44285 - ul. Mazańcowska w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020														
			$x_{/r/} = \gamma_m \cdot x_{/n/}$														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W <sub>n</sub>	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c <sub>u</sub>	Kąt tarcia wewnętrznego φ <sub>u</sub>	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t <sub>t</sub>	Zawartość części organicznych I <sub>om</sub>
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórne		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Czwartorzęd		Nasypy nie odpowiadające wymaganiom budowlanym	I	nN	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Namuły	II	Nm	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Gлина piaszczysta z domieszką części organicznych i pojedynczymi żwirami Gлина pylasta zwięzła, Żwir gliniasty	III	G <sub>p</sub> +H+poi Ż G <sub>πz</sub> Ż <sub>g</sub>	C	—	0,75**	—	<u>1,95</u> <u>0,9</u> 1,75	<u>5,00</u> <u>0,9</u> 4,50	<u>6,00</u> <u>0,9</u> 5,40	<u>9,43</u> <u>0,9</u> 8,49	<u>15,72</u> <u>0,9</u> 14,15	<u>6,60</u> <u>0,9</u> 5,94	<u>11,00</u> <u>0,9</u> 9,90	—	—
		Gлина pylasta z domieszką części organicznych i pojedynczymi żwirami	IV	G <sub>π</sub> +H+poi Ż	C	—	0,32*	<u>24,32</u> <u>1,1</u> 26,75	<u>2,00</u> <u>0,9</u> 1,80	<u>12,73</u> <u>0,9</u> 11,46	<u>12,90</u> <u>0,9</u> 11,61	<u>22,66</u> <u>0,9</u> 20,39	<u>37,77</u> <u>0,9</u> 33,99	<u>15,86</u> <u>0,9</u> 14,27	<u>26,43</u> <u>0,9</u> 23,79	—	—
		Gлина zwięzła	V	G <sub>z</sub>	C	—	0,26*	<u>22,02</u> <u>1,1</u> 24,22	<u>2,00</u> <u>0,9</u> 1,80	<u>14,65</u> <u>0,9</u> 13,19	<u>13,80</u> <u>0,9</u> 12,42	<u>25,75</u> <u>0,9</u> 23,18	<u>42,93</u> <u>0,9</u> 38,64	<u>18,03</u> <u>0,9</u> 16,23	<u>30,04</u> <u>0,9</u> 27,04	—	—
		Gлина pylasta z domieszką piasku średniego	VI	G <sub>π</sub> + Ps	C	—	0,20*	<u>21,96</u> <u>1,1</u> 24,16	<u>2,10</u> <u>0,9</u> 1,89	<u>16,96</u> <u>0,9</u> 15,26	<u>14,80</u> <u>0,9</u> 13,32	<u>29,40</u> <u>0,9</u> 26,46	<u>49,01</u> <u>0,9</u> 44,11	<u>20,58</u> <u>0,9</u> 18,52	<u>34,30</u> <u>0,9</u> 30,87	—	—

OPRACOWAŁ: mgr inż. Michał Maj

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Krzysztof Sobol

\* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

\*\* - wartości dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruszami kamienistymi

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## LEGENDA

**OBIEKT :** Opinia geotechniczna: Określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb przebudowy przepustu w ciągu drogi powiatowej 44285 - ul. Mazańcowska w Czechowicach-Dziedzicach w km 4+233.

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020														
			$x_{/r/} = \gamma_m \cdot x_{/n/}$														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W <sub>n</sub>	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c <sub>u</sub>	Kąt tarcia wewnętrznego φ <sub>u</sub>	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t <sub>t</sub>	Zawartość części organicznych I <sub>om</sub>
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórne		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Czwartorzęd		Gлина звязла	VII	Gz	C	—	0,05*	<u>17,48</u> <u>1,1</u> 19,23	<u>2,10</u> <u>0,9</u> 1,89	<u>25,59</u> <u>0,9</u> 23,03	<u>17,20</u> <u>0,9</u> 15,48	<u>42,24</u> <u>0,9</u> 38,02	<u>70,71</u> <u>0,9</u> 63,37	<u>29,57</u> <u>0,9</u> 26,61	<u>49,28</u> <u>0,9</u> 44,36	—	—
		Piasek średni	VIII	Ps	Pr, Ps	0,40*	—	m	<u>1,70</u> <u>0,9</u> 1,53	—	<u>32,40</u> <u>0,9</u> 29,16	<u>79,33</u> <u>0,9</u> 71,40	<u>88,14</u> <u>0,9</u> 79,33	<u>66,92</u> <u>0,9</u> 60,23	<u>74,36</u> <u>0,9</u> 66,92	—	—
		Żwiry Pospółki ze żwirami	IX	Ż Po + Ż	Ż, Po	0,40*	—	w nw	<u>1,75</u> <u>0,9</u> 1,58	—	<u>37,70</u> <u>0,9</u> 33,93	<u>133,45</u> <u>0,9</u> 120,11	<u>133,45</u> <u>0,9</u> 120,11	<u>120,19</u> <u>0,9</u> 108,17	<u>120,19</u> <u>0,9</u> 108,17	—	—

\* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

\*\* - wartości dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okrucami kamienistymi

OPRACOWAŁ: mgr inż. Michał Maj

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Krzysztof Sobol

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr inż. Krzysztof Sobol, mgr Radosław Michoń

<p><b>RODZAJE GRUNTÓW</b></p> <p><b>GRUNTY NASYPOWE</b></p> <p>nB nasyp budowlany</p> <p>nN nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym</p> <p><b>GRUNTY RODZIME MINERALNE</b></p> <p><b>GRUNTY SKALISTE</b></p> <p>ST grunt skalisty twardy <math>R_c &gt; \text{MPa}</math></p> <p>SM grunt skalisty miękki <math>R_c \leq \text{MPa}</math></p> <p><b>GRUNTY NIESKALISTE</b></p> <p>W wietrzelnina spoista</p> <p>KW wietrzelnina kamienista</p> <p>Wg wietrzelnina gliniasta</p> <p>KWg wietrzelnina kamienista zagliniona</p> <p>KR rumosz</p> <p>KRg rumosz gliniasty</p> <p>KO otoczaki</p> <p>KOg otoczaki zaglinione</p> <p>Ż żwir</p> <p>Żg żwir gliniasty</p> <p>Po pospółka</p> <p>Pog pospółka gliniasta</p> <p>Pr piasek gruby</p> <p>Ps piasek średni</p> <p>Pd piasek drobny</p> <p>Pp piasek pylasty</p> <p>Pg piasek gliniasty</p> <p>pp pył piaszczysty</p> <p>p pył</p> <p>Gp glina piaszczysta</p> <p>G glina</p> <p>Gp glina pylasta</p> <p>Gpz glina piaszczysta zwięzła</p> <p>Gz glina zwięzła</p> <p>Gpz glina pylasta zwięzła</p> <p>Ip ił piaszczysty</p> <p>I ił</p> <p>Ip ił pylasty</p> <p><b>WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW</b></p> <p>su suchy</p> <p>mw mało wilgotny</p> <p>w wilgotny</p> <p>nw nawodniony</p>	<p><b>STANY GRUNTÓW</b></p> <p><b>GRUNTY SKALISTE</b></p> <p>Li skała lita</p> <p>Ms skała mało spękana</p> <p>Ss skała średnio spękana</p> <p>Bs skała bardzo spękana</p> <p><b>GRUNTY NIESPOISTE</b></p> <p>ln luźny</p> <p>szg średnio zagęszczony</p> <p>zg zagęszczony</p> <p>bzg bardzo zagęszczony</p> <p><b>GRUNTY SPOISTE</b></p> <p>zw zwarty</p> <p>pzw półzwarty</p> <p>tpl twardoplastyczny</p> <p>pl plastyczny</p> <p>mpl miękkoplastyczny</p> <p>pl płynny</p> <p><b>SYMBOLE DODATKOWE</b></p> <p><b>STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE</b></p> <p>Q<sub>h</sub> Czwartorzęd - holocen</p> <p>Q<sub>p</sub> Czwartorzęd - plejstocen</p> <p>Tr Trzeciorzęd</p> <p>Cr Kreda</p> <p>J Jura</p> <p>T Trias</p> <p>P Perm</p> <p>C Karbon</p> <p>D Devon</p> <p><b>PETROGRAFICZNE SKAŁ</b></p> <p>sw siwak</p> <p>mc mułowiec</p> <p>m margiel</p> <p>ic iłowiec</p> <p>ił iłolupek</p> <p>li łupek ilasty</p> <p>łp łupek piaszczysty</p> <p>łph łupek piaszczysty hutniczy</p> <p>gt granit</p> <p>d dolomit</p> <p>K grunt kamienisty</p> <p>H grunty próchnicze</p> <p>Nm namuły</p>	<p>Nmp namuły mające właściwości gruntu niespoistego</p> <p>Nmg namuły odpowiadające gruntom spoistym</p> <p>Gy gytie</p> <p>T torfy</p> <p>WB węgle brunatne</p> <p>WK węgle kamienne</p> <p><b>PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ</b></p> <p>niespoisty</p> <p>ns niespoisty</p> <p>spoisty</p> <p>ms mało spoisty</p> <p>ss średnio spoisty</p> <p>zz zwięzły spoisty</p> <p>bs bardzo spoisty</p> <p><b>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ</b></p> <p>kr kreda</p> <p>gy gytia</p> <p>cb węgiel brunatny</p> <p>ck węgiel kamienny</p> <p>kp kreda piząca</p> <p>pc piaskowce</p> <p>ł łupki</p> <p>wp wapienie</p> <p>zl zlepienie</p> <p><b>INNE</b></p> <p>N nawierzchnia</p> <p>P podbudowa</p> <p>Tr trylinka</p> <p>Bs beton cementowy</p> <p>Bc beton smołowy</p> <p>Ba beton asfaltowy</p> <p>Kr kruszywo</p> <p>Kp kostka piaskowcowa</p> <p>Kb kostka betonowa</p> <p>Kg kostka granitowa</p> <p>Kk kostka klinkierowa</p> <p>Kba kostka bazaltowa</p> <p><b>SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW</b></p> <p>bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, łwk - łupek węglowy, wk - okruszywo węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruszywo piaskowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy,</p>	<p>sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, śm - śmieci, tł - tłuczeń, żl - żużel, żo - żelazo, cm - cement</p> <p><b>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW</b></p> <p>III numer warstwy geotechnicznej</p> <p>2/3 ilość wałeczków</p> <p>domieszki</p> <p>// przewarstwienia (wkładki)</p> <p>/ grunt na pograniczu</p> <p>( ) określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał</p> <p><b>INNE OZNACZENIA</b></p> <p>~ ~ ~ ~ ~ sączenie wody</p> <p>poziom ustalony</p> <p>poziom nawiercony</p> <p>strefa wodonośna</p> <p>--- projektowany poziom posadowienia</p> <p>linia podziału geotechnicznego</p> <p>podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne</p> <p>rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji</p> <p>numer otworu</p> <p>rzędna otworu</p> <p><b>OPRÓBOWANIE WIERCENIA</b></p> <p>próbki o naturalnej strukturze (NNS)</p> <p>próbki o naturalnej wilgotności (NW)</p> <p>próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)</p> <p>próbka wody gruntowej (WG)</p> <p><b>OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ</b></p> <p>PP penetrometr tłoczkowy</p> <p>TV ścinarka obrotowa</p> <p>SPT sonda cylindryczna</p> <p>VT sonda ścinająca obrotowa</p> <p>P badania presjometrem</p> <p>ZW sonda udarowo-obrotowa</p> <p>SL sonda lekka wbijana</p> <p>SW sonda wciskowa</p> <p>SC sonda ciężka wbijana</p> <p>ST sonda wkręcana</p> <p>I<sub>L</sub> stopień plastyczności</p> <p>I<sub>D</sub> stopień zagęszczenia</p> <p>rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą</p>
--	--	--	--