

**MS GEOLOGIA – USŁUGI GEOLOGICZNE****MICHAŁ SULIKOWSKI**

ul. Dworska 38

32-031 Chorowice

e-mail: [biuro@msgeologia.pl](mailto:biuro@msgeologia.pl)[www.msgeologia.pl](http://www.msgeologia.pl)

tel. +48 500 042 809

**MS GEOLOGIA**

profesjonalizm, jakość, terminowość

**TEMAT OPRACOWANIA:****OPINIA GEOTECHNICZNA****ZLECENIODAWCA:**

**INFRA-JURA Karol Zenderowski**  
**ul. Myszkowska 1; 42-350 Mysłów**  
**NIP 5771931265**

**OBIEKT / INWESTYCJA:**

**Przebudowa drogi w miejscowości Grabiec na długości około 900 mb w ramach zadania  
„Przebudowa dróg na terenie Gminy Szczekociny”**

**LOKALIZACJA:**

**Grabiec, gm. Szczekociny, pow. zawierciański, woj. śląskie**

|                                       | Imię i nazwisko:              | Specjalność   | Nr uprawnień :  | Podpis: |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------|---|---------|
| <b>OPRACOWAŁ:</b>                     | mgr inż. Michał<br>Sulikowski | <b>GEOLOG</b> | <b>V-1799<br/>VII-1674<br/>XI/60/2011<br/>XII/61/2011</b> |         |
| <b>Chorowice, Październik 2023 r.</b> |                               |               | <b>EGZ. NR 1</b>  |         |

**Nr projektu: 526/3**

mgr inż. Michał Sulikowski  
**GEOLOG**  
upr. nr V-1799, nr VII-1674

## Spis treści

|   |   |
|---|---|
| 1. WSTĘP.....   | 2 |
| 2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ.....                              | 2 |
| 3. PRZEBIEG BADAŃ.....  | 2 |
| 3.1. Prace geodezyjne.....                                    | 2 |
| 3.2. Prace polowe.....  | 3 |
| 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....        | 3 |
| 4.1. Budowa geologiczna.....                                  | 3 |
| 4.2. Warunki hydrogeologiczne.....                            | 4 |
| 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych..... | 4 |
| 5. WNIOSKI.....   | 5 |
| 6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....                 | 6 |

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

|                |   |
|----------------|---|
| Tabela nr 1    | Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych |
| Załącznik nr 1 | Mapa topograficzna w skali 1: 25 000                  |
| Załącznik nr 2 | Mapa dokumentacyjna w skali 1: 2000                   |
| Załącznik nr 3 | Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia   |
| Załącznik nr 4 | Przekrój geotechniczny                                |

## **1. WSTĘP**

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy INFRA-JURA Karol Zenderowski z siedzibą w Mysłowie przy ulicy Myszkowskiej 1.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w podłożu projektowej inwestycji pn.: „Przebudowa drogi w miejscowości Grabiec na długości około 900 mb w ramach zadania Przebudowa dróg na terenie Gminy Szczekociny”.

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr inż. Michał Sulikowski.

Podstawą prawną wykonania opinii geotechnicznej jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

Dla niniejszej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną, natomiast warunki gruntowe określono jako proste.

## **2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ**

Planowana do realizacji inwestycja znajduje się w miejscowości Grabiec, gm. Szczekociny, pow. zawierciański, woj. śląskie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 1 i nr 2).

Powierzchnia terenu badań jest dość płaska o rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 261 do 262 m n.p.m.

## **3. PRZEBIEG BADAŃ**

### **3.1. Prace geodezyjne**

W terenie wytyczono trzy (3) otwory badawcze metodą domiarów prostokątnych i współrzędnych GPS, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjną w skali 1:2000, dostarczoną przez Zleceniodawcę. Lokalizacja oraz głębokość otworów rozpoznawczych została wskazana przez Zleceniodawcę.



W ramach prowadzonych prac dokonano również określenia rzędnych wysokościowych wykonanych otworów.

### **3.2. Prace polowe**

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie wykonano następujące prace polowe:

- trzy (3) otwory wiertnicze (Załączniki nr 3) do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 9,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą.
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów,
- pomiary zwierciadła wód gruntowych.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

## **4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO**

### **4.1. Budowa geologiczna**

Wyniki przeprowadzonych wierceń dają podstawę do stwierdzenia, iż badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną.

Wierceniami do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują osady piaszczyste (Qpf). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocenów budowlanych nasypów antropogenicznych (Qhn).

W skład holocenu wchodzi:

**grunty antropogeniczne (Qhn)** - w przypadku otworów wykonanych w rejonie istniejącej drogi stwierdzono najczęściej niespoiste nasypy budowlane, które w składzie zawierają głównie piasek i tłuczeń/kruszywo oraz szalkę. Do warstwy nasypów zaliczono przypowierzchniową warstwę mieszanki mineralno-bitumicznej o grubości 5 cm. Miąższość nasypów wynosi 0,3-0,4 m. Wszystkie przewiercone nasypy antropogeniczne zostały naniesione na profile otworów wiertniczych (vide załącznik nr 3).



**osady piaszczyste (Qpf)** – zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów antropogenicznych. Pod względem wykształcenia litologicznego seria osadów piaszczystych zbudowana jest z piasków drobnych oraz piasków średnich. Osady piaszczyste w części stropowej zawierają liczne domieszki części organicznych. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$ – $10^{-5}$  m/s), piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-3}$ – $10^{-4}$  m/s).

Klasyfikacji właściwości filtracyjnych gruntów występujących w podłożu dokonano w oparciu o Tabelę 2.1 klasyfikacji Witczak S., Adamczyk A., 1994, 1995 - *Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Biblioteka Monitoringu Środowiska Wyd. PIOŚ, Warszawa, Tom I.*

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania robót wiertniczych we wrześniu 2023 r. na omawianym terenie stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych na głębokości 1,1-1,4 m p.p.t. Z uwagi na brak izolacji od powierzchni terenu poziom wód gruntowych będzie podlegał sezonowym wahaniom rzędu  $\pm 0,5$  m. W dniu przeprowadzonych prac wiertniczych poziom zwierciadła wód gruntowych uznaje się za niski.

#### **4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych**

Zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych, badań laboratoryjnych i badań terenowych gruntów.

Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w gruntach mineralnych rodzimych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (*Tabela nr 1*).

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla omawianych gruntów określono na podstawie „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro.

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności  $I_L$ , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia  $I_D$ .

**Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:**

- **Warstwa nr I** – złożona z piaszczysto-kamienistych nasypów budowlanych stanowiących konstrukcję istniejących dróg. Na podstawie wykonanych robót terenowych uznano, że piaszczyste nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ . Grunty te traktowane są jako nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych. Wg *katalogu typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg* (Warszawa 2022) są to grunty niewysadzinowe zaliczane do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G1** w każdych warunkach wodnych.
- **Warstwa nr II – plejstocenijskie osady piaszczyste** - zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów antropogenicznych. Pod względem wykształcenia litologicznego seria osadów wodnolodowcowych zbudowana jest z piasków drobnych oraz piasków średnich. Grunty serii piaszczystej w części stropowej zawierają domieszki części organicznych. Wg *katalogu typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg* (Warszawa 2022) są to grunty niewysadzinowe zaliczane do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G1** w każdych warunkach wodnych. Poniżej przedstawiono podział na warstwy:
  - **Warstwa IIA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,45$ . Grunty te traktowane są jako nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych.
  - **Warstwa IIB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,45$ . Grunty te traktowane są jako nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych.

**5. WNIOSKI**

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną.
3. Wierceniami do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże



to reprezentują: grunty holocenijskie – nasypy antropogeniczne (Qhn), osady piaszczyste (Qpf).

4. Zbadane grunty zostały ujęte w dwie warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*).

5. Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około  $H_z = 1,00$  m p.p.t.

6. W trakcie wykonywania robót wiertniczych we wrześniu 2023 r. na omawianym terenie stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych na głębokości 1,1-1,4 m p.p.t.

7. Z uwagi na brak izolacji od powierzchni terenu poziom wód gruntowych będzie podlegał sezonowym wahaniom rzędu  $\pm 0,5$  m. W dniu przeprowadzonych prac wiertniczych poziom zwierciadła wód gruntowych uznaje się za niski.

8. W trakcie wykonywania robót zaleca się prowadzenie monitoringu obiektu. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonywaniem budowli w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża gruntowego. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

9. O ostatecznym sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia obiektów zadecyduje projektant.

10. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

## 6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).



- [2]. J. E. Mojski – Ziemie polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2005 r.
- [3]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [4]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5]. „Zarys geotechniki” - Z. Wiłun. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Sp. z o.o., Warszawa 2007.
- [6]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.
- [7]. PN-B-06050. Geotechnika. Oznaczanie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [8]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.
- [9]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.
- [10]. PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne – pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych – Część 1: Techniczne zasady wykonania
- [11]. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg. Ministerstwo Infrastruktury, Departament Dróg Publicznych, Warszawa 2022 r.

Tabela nr 1

## Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

| Stratygrafia i geneza | Nr warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu | Stan gruntu   |                       | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość objętościowa [t/m³] | Kąt tarcia wewnętrznego [°] | Spójność [kPa] | Moduły                          |  | Grupa nośności podłoża nawierzchni |
|-----------------------|---------------------------|---------------|---|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------------|--|------------------------------------|
|                       |                           |               | Stopień zagęszczenia  | Stopień plastyczności |                          |                             |                             |                | pierwotnego odkształcenia [MPa] | edomet-ryczny ścisłości pierwotnej [MPa] |                                    |
|                       |                           |               |   |                       |                          |                             |                             |                |                                 |  |                                    |
|                       |                           |               |   |                       |                          |                             |                             |                |                                 |  |                                    |
| $I_p^{(n)}$           | $I_L^{(n)}$               | $w_n^{(n)}$   | $\rho^{(n)}$  | $\Phi_u^{(n)}$        | $c_u^{(n)}$              | $E_0^{(n)}$                 | $M_0^{(n)}$                 |                |                                 |  |                                    |
| Qhn                   | I                         | nB            | Przyjęto, że nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym o $I_p^{(n)} = 0,50$ |                       |                          |                             |                             |                |                                 |  |                                    |
| Qpf                   | IIA                       | Pd            | 0,45  | -                     | w-16<br>m-24             | w-1,75<br>m-1,90            | 30,20                       | -              | 42,08                           | 56,36                                    | G1                                 |
|                       | IIB                       | Ps            | 0,45  | -                     | w-14<br>m-22             | w-1,85<br>m-2,00            | 32,70                       | -              | 73,19                           | 86,72                                    | G1                                 |



MS GEOLOGIA

Opracował:  
mgr inż. Michał Sulikowski





Objaśnienia:



- lokalizacja terenu badań

WYKONAWCA:



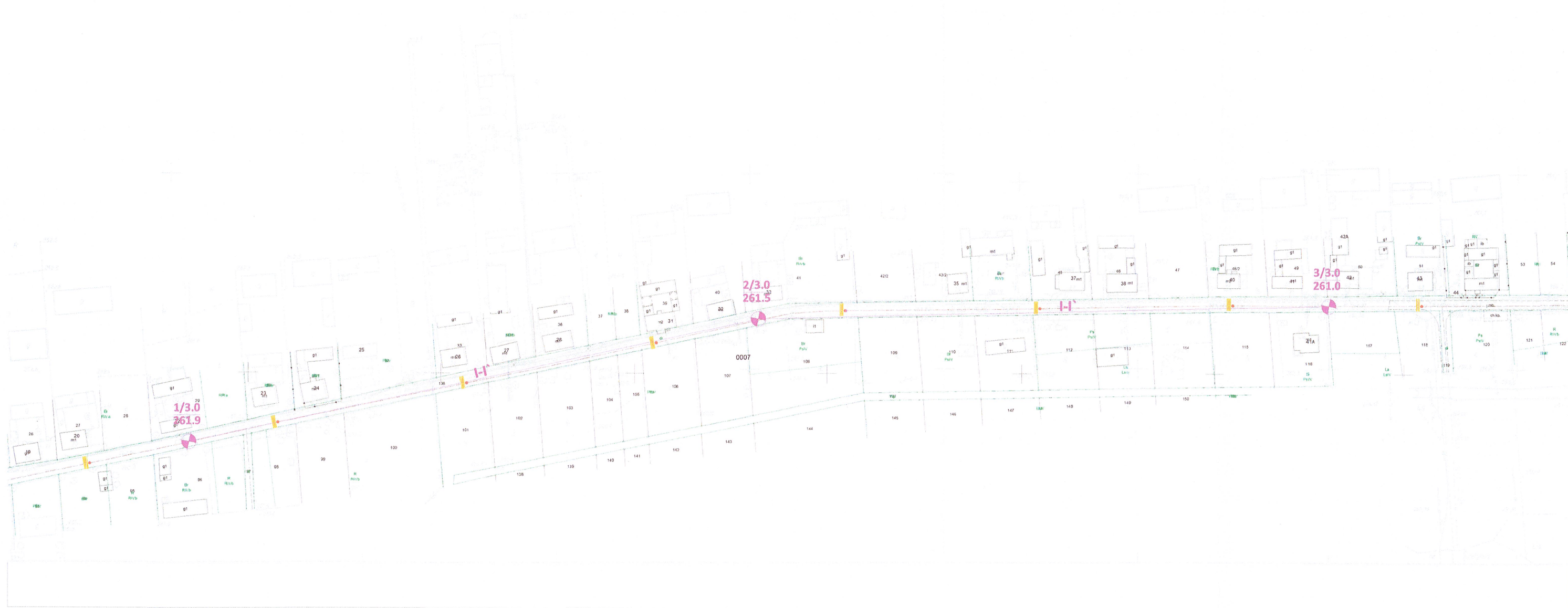
MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE  
MICHAŁ SULIKOWSKI  
UL. DWORSKA 38  
32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:




MAPA TOPOGRAFICZNA W SKALI 1: 25 000

| DATA: X 2023 r. | IMIĘ I NAZWISKO             | PODPIS            | NR ZAŁ. |
|-----------------|-----------------------------|-------------------|---------|
| WYKONAŁ:        | MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI | <i>Sulikowski</i> | 1       |





OBJAŚNIENIA:

-  1/3.0 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
-  270.9 - rzędna otworu w m n.p.m.
-  I-I' - linia przekroju geotechnicznego, numer

WYKONAWCA:



MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE  
MICHAŁ SULIKOWSKI  
UL. DWORSKA 38  
32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 2 000

DATA: X 2023 r.

IMIĘ I NAZWISKO

PODPIS

NR ZAŁ.

WYKONAŁ:

MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI



2





## OBJAŚNIENIA DO PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH

| Oznaczenie stratygrafii |                       |             |
|-------------------------|-----------------------|-------------|
| <b>Qhn</b>              | nasypy atropogeniczne | czwartorzęd |
| <b>Qpf</b>              | osady piaszczyste     |             |

| Objaśnienie skrótów nazw gruntów |                    |         |                   |
|----------------------------------|--------------------|---------|-------------------|
| H                                | humus              | P $\pi$ | piasek pylasty    |
| nN                               | nasyp niebudowlany | Gp      | głina piaszczysta |
| nB                               | nasyp budowlany    | G $\pi$ | głina pylasta     |
| Ko                               | otoczaki, głaziki  | Ilp     | pył piaszczysty   |
| Pg                               | piasek gliniasty   | Il      | pył               |
| Ż                                | żwir               | SM      | skała miękka      |
| Ps                               | piasek średni      | KR      | rumosz            |
| Pd                               | piasek drobny      | KRg     | rumosz gliniasty  |

| Informacje dodatkowe |                          |      |                              |
|----------------------|--------------------------|------|------------------------------|
| +                    | domieszki                | IIIA | numer warstwy geotechnicznej |
| //                   | wkładki, przewarstwienia | G1   | grupa nośności podłoża       |
| /                    | pogranicze innego gruntu | cz   | czarny                       |
| c                    | ciemny                   | ż    | żółty                        |
| j                    | jasny                    | sz   | szary                        |
| -----                | granica geotechniczna    | br   | brązowy                      |
| z                    | zielony                  | b    | biały                        |

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| pzw | grunt półzwały            |
| tpl | grunt twardoplastyczny    |
| pl  | grunt plastyczny          |
| mw  | grunt mało wilgotny       |
| w   | grunt wilgotny            |
| nw  | grunt nawodniony          |
| szg | grunt średnio zagęszczony |

|   |  |
|---|--|
|  | ustalone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)   |
|  | nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.) |
|  | swobodne zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)   |
|  | sączenia wody gruntowej (m.p.p.t.)               |

|                      |   |                            |
|----------------------|---|----------------------------|
| Zleceniodawca:       | INFRA-JURA Karol Zenderowski<br>ul. Myszkowska 1; 42-350 Mysłów | Opracował:                 |
|                      |   | mgr inż. Michał Sulikowski |
| OPINIA GEOTECHNICZNA |   | Data:                      |
|                      |   | Październik 2023 r.        |





# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.Nr: 3

Wiertnica: WSG-160

X: 7411569.19

Y: 5609864.53

Obiekt: droga

Miejscowość: Grabiec

Gmina: Szczekociny (gmina miejsko-wiejska)

Powiat: zawierciański

Województwo: śląskie

Zleceniodawca: INFRA-JURA


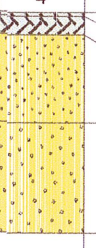
Wiercenie: MS GEOLOGIA

Dozór geol.: mgr inż. Michał Sulikowski



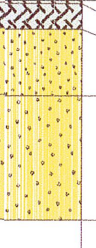
System wiercenia: mechaniczne

Rzędna: 261.90 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m



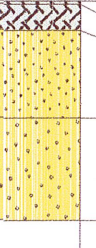
Skala 1 : 100

| Głębokość<br>zwierciadła<br>wody [m p.p.t.]                                       | Stratygrafia                                  | Skala [m]                                    | Profil  | Przelot [m] | Opis Litologiczny              | Symbol gruntu   | Warstwa<br>geotechniczna | Wilgotność | Stan gruntu | IL | ID   |
|---|---|--|---|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------|------------|-------------|----|------|
| 1   | 2   | 3  | 4   | 5           | 6                              | 7               | 8                        | 9          | 10          | 11 | 12   |
|  | <div>Czwartorzęd</div> <div>Czwartorzęd</div> | <div>1.0</div> <div>2.0</div> <div>3.0</div> |  | 0.05        | Mieszanka bit., czarny         | NB(Kruszywo+Pd) | I                        | w          | szg         |    | 0.50 |
|   |   |  |   | 0.30        | Nasyp budowlany, szary         | Pd + cz.org.    | IIA                      |            |             |    | 0.45 |
|   |   |  |   | 1.50        | Piasek drobny+organika, czarny |                 | w/nw                     |            |             |    |      |
|   |   |  |   | 3.00        | Piasek średni, ciemnoszary     | Ps              |                          |            |             |    |      |

## Profil numer 2 Rzędna: 261.50 m n.p.m. X:7411863.88 Y:5609928.29

|   |  |                   |  |      |                                |                 |     |      |     |  |      |
|---|--|-------------------|--|------|--------------------------------|-----------------|-----|------|-----|--|------|
|  |  | 1.0<br>2.0<br>3.0 |  | 0.05 | Mieszanka bit., czarny         | NB(Pd+kruszywo) | I   | w    | szg |  | 0.50 |
|   |  |                   |  | 0.40 | Nasyp budowlany, szary         | Pd+cz. org.     | IIA | w/nw |     |  | 0.45 |
|   |  |                   |  | 1.30 | Piasek drobny+organika, czarny |                 |     | nw   |     |  |      |
|   |  |                   |  | 3.00 | Piasek średni, szary           | Ps              | IIB |      |     |  |      |

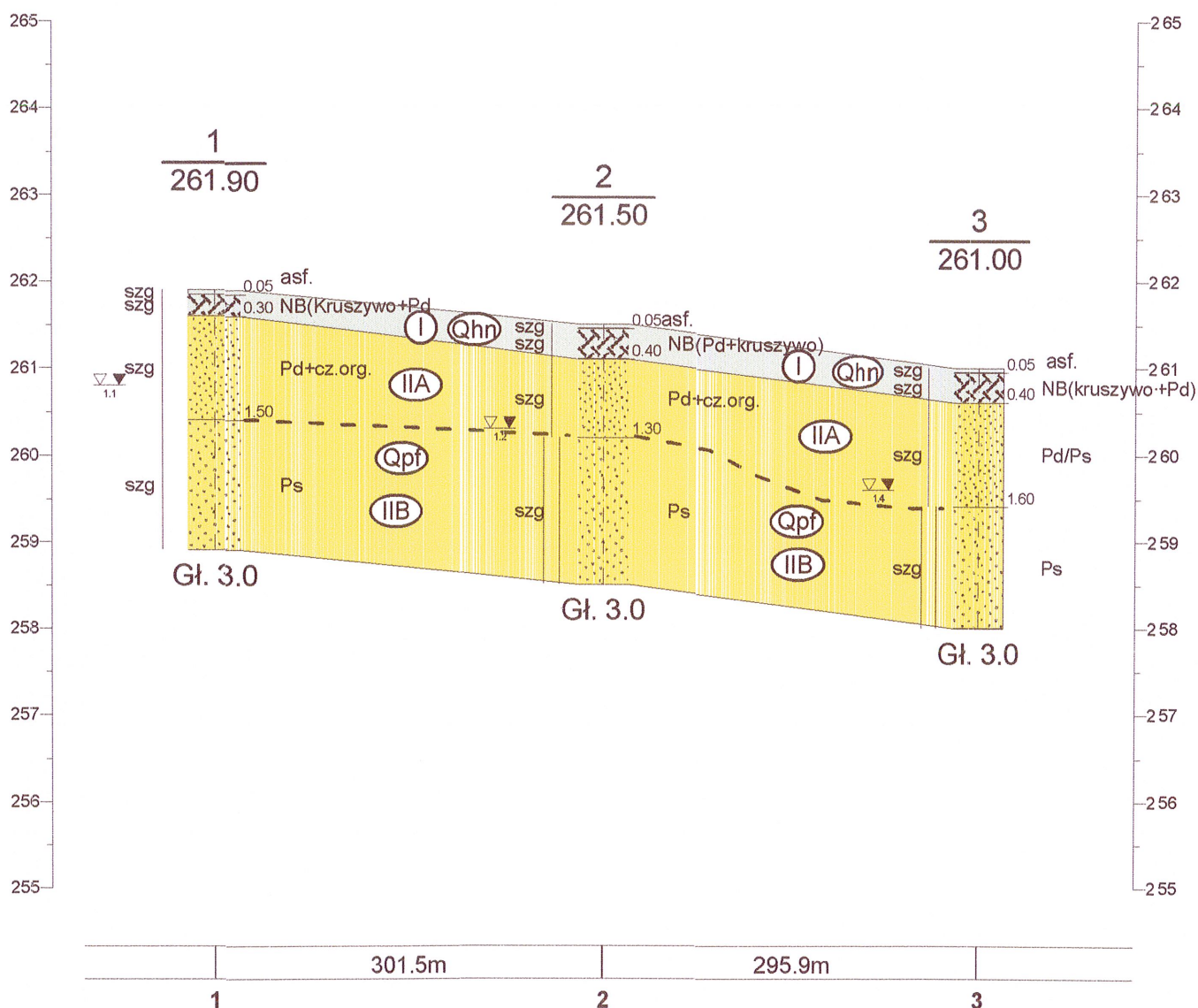
## Profil numer 3 Rzędna: 261.00 m n.p.m. X:7412159.72 Y:5609935.35

|   |   |                   |   |      |  |                 |     |      |     |  |      |
|---|---|-------------------|---|------|--|-----------------|-----|------|-----|--|------|
|  |  | 1.0<br>2.0<br>3.0 |  | 0.05 | Mieszanka bit., czarny                                 | NB(kruszywo+Pd) | I   | w    | szg |  | 0.50 |
|   |   |                   |   | 0.40 | Nasyp budowlany, szary                                 | Pd/Ps           | IIA | w/nw |     |  | 0.45 |
|   |   |                   |   | 1.60 | Piasek drobny, szary na pograniczu<br>piasku średniego |                 |     | nw   |     |  |      |
|   |   |                   |   | 3.00 | Piasek średni, szary                                   | Ps              | IIB |      |     |  |      |



m n.p.m.

m n.p.m.



|                                      |         |            |                   |                             |
|--------------------------------------|---------|------------|-------------------|-----------------------------|
| MS GEOLOGIA                          |         |            |                   | Załącznik Nr 4              |
| ul. Dworska 38; 32-031 Chorowice     |         |            |                   |                             |
|                                      | Data    | Nazwisko   | Podpis            | Przekrój geotechniczny I-I' |
| Opracował                            | 10-2023 | Sulikowski | <i>Sulikowski</i> |                             |
| Weryfikował                          |         |            |                   |                             |
| Rysunek wykonano programem "GeoStar" |         |            |                   | Skala<br>1: 5:000<br>75     |