

▽ Warunki posadawiania obiektów budowlanych:

- Opinie geotechniczne,
- Dokumentacje badań podłoża gruntowego,
- Projekty geotechniczne.

▽ projekty i dokumentacje geologiczno-inżynierskie,

▽ ekspertyzy geotechniczne,

▽ kompleksowa obsługa geotechniczna budowy,

▽ wiercenia i sondowania

- DPL,
- SLVT,
- DPSH,
- CPT,

▽ projektowanie, nadzór i wykonawstwo obiektów budownictwa hydrotechnicznego.

▽ oceny stanu geochemii środowiska gruntowo-wodnego,

▽ prognozy oddziaływania na środowisko inwestycji mogących zanieczyszczyć wody podziemne oraz raporty i ekspertyzy dla wszelkiego typu obiektów znacząco oddziałujących na środowisko,

▽ laboratorium gruntów.

**FIRMA JEST CZŁONKIEM KOMITETÓW:**



Polski Komitet  
Geologii Inżynierskiej  
i Środowiska



**POLSKI  
KOMITET  
GEOTECHNIKI**

## **TEMAT OPRACOWANIA:**

**OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH DLA  
POTRZEB PROJEKTOWYCH NAWIERZCHNI  
Z ODWODNIENIEM, OŚWIECZENIEM I ELEMENTAMI  
USPOKOJENIA RUCHU W JAWORZNIE NA UL. PÓŁNOCNEJ**

## **STADIUM OPRACOWANIA:**

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **INWESTOR:**



Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie

**Miejski Zarząd Dróg i Mostów  
ul. Krakowska 9  
43-600 Jaworzno**

## **AUTOR OPRACOWANIA:**

mgr inż. Romuald Chryst  
nr upr. geol. VII-1441

## Spis treści

<b>1. Informacje wstępne .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa wykonania i zawartość merytoryczna opracowania .....	3
1.2. Wykaz związanych norm, przepisów i literatury oraz materiałów archiwalnych .....	3
<b>2. Lokalizacja i charakterystyka terenu inwestycji .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Metodyka badań polowych i prac kameralnych .....</b>	<b>4</b>
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Badania terenowe .....	4
3.3. Metodyka obliczeń i prace kameralne .....	4
<b>4. Wyniki badań i ich interpretacja .....</b>	<b>5</b>
4.1. Warunki wodne .....	5
4.2. Geologiczny model podłoża .....	6
<b>5. Podsumowanie .....</b>	<b>6</b>

## Spis załączników

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 2000
3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych w skali 1 : 25
4. Objasnienia znaków i symboli do kart i przekrojów
5. Zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych
6. Wykresy uziarnienia gruntów

## 1. Informacje wstępne

### 1.1. Podstawa wykonania i zawartość merytoryczna opracowania

Niniejsza opinia została opracowana w MRW Projekt Serwis na zlecenie BOB inż. P. Smuda. Inwestorem przedsięwzięcia jest Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jaworznie.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące rozporządzenia:

- 1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 463),
- 2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

Opinia zawiera ustalenia przydatności podłoża, wskazuje kategorię geotechniczną obiektu budowlanego oraz opisuje metodykę badań polowych, ich wyniki i interpretację, model geologiczny oraz zestawienie wyprowadzonych wartości parametrów geotechnicznych dla każdej wydzielonej warstwy podłoża. Ponadto określono wysadzinowość gruntów występujących w normowej strefie przemarzania i grupę nośności podłoża nawierzchni w miejscach otworów badawczych.

Niniejsza opinia nie dotyczy i nie uwzględnia warunków geologiczno-górnicznych występujących w głębszym podłożu działki.

### 1.2. Wykaz związanych norm, przepisów i literatury oraz materiałów archiwalnych

- 1] Eurokod 7, PN-EN 1997 – Projektowanie geotechniczne.
- 2] PN-81/B-03020, Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- 3] PN-59/B-03020, Grunty budowlane - Wytyczne wyznaczanie dopuszczalnych obciążeń jednostkowych.
- 4] Projekt zmiany PN-81/B-03020, Geotechnika – Projektowanie posadowień bezpośrednich.
- 5] PN-88/B-04481, Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
- 6] PN-B-02479/1998, Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne.
- 7] PN-B-04452, Geotechnika - Badania polowe.
- 8] PN-B-06050, Geotechnika – Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 9] Z. Wiłun – Zarys geotechniki, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1997 r.
- 10] Z. Pazdro, B. Kozerski – Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1990 r.
- 11] Materiały przekazane przez Zleceniodawcę

## 2. Lokalizacja i charakterystyka terenu inwestycji

Teren badań zlokalizowany jest w województwie śląskim, w granicach miasta Jaworzno, na ulicy Północnej. Dokładną lokalizację terenu badań przedstawiono na mapach: orientacyjnej i dokumentacyjnej, stanowiących załączniki 1 i 2 niniejszej opinii.

W otoczeniu terenu badań znajduje się liczna zabudowa mieszkalna jednorodzinna oraz nieużytki. Obecnie ulica Północna jest pokryta kruszywem łamanym.

Pod względem fizyko-geograficznym teren należy do Wyżyny Śląskiej. Hydrologicznie teren należy do zlewni Wisły.

## 3. Metodyka badań polowych i prac kameralnych

### 3.1. Prace geodezyjne

Punkty badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów topograficznych widocznych w terenie. Budowę podłoża przedstawiono względem istniejącej powierzchni terenu.

### 3.2. Badania terenowe

W celu określenia przydatności podłoża dla potrzeb planowanej inwestycji oraz dla określenia warunków wodnych w nim panujących wykonano sześć otworów badawczych o głębokościach od 3,0 m do 4,0 m i łącznym metrażu 16,0 mb.

Wiercenia na bieżąco profilowano. Po zakończeniu wierceń i wykonaniu obserwacji hydrogeologicznych otwory zlikwidowano urobkiem zgodnie z kolejnością przewierconych warstw. Prace wiertnicze wykonano wiertnicą Dodge W04H pod dozorem mgr inż. Romualda Chrysta.

### 3.3. Badania laboratoryjne

Wszystkie próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo i opisywane w terenie. Na podstawie badań makroskopowych wytypowano próbki i oprócz klasyfikacji, oznaczenia i opisu gruntu określono dla nich zakres badań laboratoryjnych, który obejmował oznaczenie uziarnienia (PN-B-04481:1988 Eurokod 7 - 2).

Badania przeprowadzono w Laboratorium Gruntów MRW Projekt Serwis. Jakość próbek była zgodna z PN-EN 1997 – 2.

### 3.4. Metodyka obliczeń i prace kameralne

Wartości parametrów geotechnicznych wyprowadzono z wykorzystaniem ogólnie przyjętych i akceptowanych zależności korelacyjnych [2], przyjmując za parametr wodący dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia  $I_D$ , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L$ . Wartości

parametrów wiodących wyprowadzono w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych oraz doświadczenie porównywalne, z uwzględnieniem rodzaju obiektu i potencjalnych zagrożeń.

Na podstawie krzywych uziarnienia gruntów uzyskanych podczas badań laboratoryjnych obliczono wartości:

**współczynnika filtracji** gruntów niespoistych wzorem Seelheima, który może być stosowany przy określaniu współczynnika filtracji w gruntach sypkich bez szczególnych ograniczeń.

$$k_{10} = 0,357 \cdot (d_{50})^2$$

gdzie:

$k_{10}$  – współczynnik filtracji dla wody o temp. 10°C [m/s]

$d_{50}$  – średnica miarodajna w mm.

**wskaźnika uziarnienia:**

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

$d_{10}$  i  $d_{60}$  – średnice miarodajne

**wskaźnika krzywizny uziarnienia:**

$$C = (d_{30})^2 / (d_{10} \times d_{60})$$

## 4. Wyniki badań i ich interpretacja

### 4.1. Warunki wodne

W podłożu projektowanego obiektu, do zbadanej głębokości maksymalnej 4,0 m nie stwierdzono występowania wód gruntowych. W czasie opadów atmosferycznych wody opadowe będą infiltrować w warstwę nasypów i mogą być podtrzymywane na stropie słabo przepuszczalnych pyłów oraz półprzepuszczalnych zwietrzelin gliniastych, spływając w kierunku zgodnym z nachyleniem stropu warstwy.

Grunty występujące w podłożu należą do dobrze przepuszczalnych (piaski średnie w-wa IIa oraz zwietrzeliny piaszczyste w-wa IIIa), słabo przepuszczalnych (pyły w-wa IIb) oraz półprzepuszczalnych (zwietrzeliny gliniaste w-wa IIIb).

Wartości współczynnika filtracji gruntów określono na podstawie danych literaturowych [10].

Orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich zestawiono w poniższej tabeli:

Symbol warstwy	Charakter filtracji	Współczynnik filtracji k [m/s]
IIa, IIIa	dobrze przepuszczalne	$6,91 \times 10^{-4}$ - $8,57 \times 10^{-4}$
IIb	słabo przepuszczalne	$1,0 \times 10^{-5}$ - $1,0 \times 10^{-6}$
IIIb	półprzepuszczalne	$1,0 \times 10^{-6}$ - $1,0 \times 10^{-8}$

## 4.2. Geologiczny model podłoża

W podłożu terenu stwierdzono występowanie zwietrzelin gliniastych i piaszczystych skał wieku karbońskiego, pokrytych czwartorzędowymi plejstoceniowymi eluwiami osadów wodnolodowcowych wykształconych w postaci piasków średnich i pyłów. Rodzime podłoże jest przykryte warstwą nasypów o miąższości 0,6-0,8 m.

Ze względu na genezę i zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych, grunty występujące w podłożu podzielono na następujące warstwy:

### warstwa I

obejmuje nasypy stanowiące mieszaninę odpadów wydobywczych, żużli, popiołów i piasków średnich. Grunty tworzą podbudowę dla warstwy kruszywa łamanego będącego nawierzchnią ul. Północnej. Jest to warstwa wątpliwa pod względem przydatności dla celów budownictwa drogowego ze względu na szereg czynników takich jak: możliwość lasowania odpadów wydobywczych, pęcznienie żużli, wysadzinowość popiołów etc. Pozostawienie warstwy w konstrukcji planowanej na powierzchni wymaga określenia jej przydatności i przeprowadzenia szeregu badań dodatkowych.

### warstwa IIa

to średnio zagęszczone piaski średnie, o wyprowadzonym stopniu zagęszczenia  $I_p=0,50$ . Są to grunty nośne, mało ściśliwe oraz nie wysadzinowe.

### warstwa IIb

obejmuje twardoplastyczne pyły o wyprowadzonym stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ . Są to grunty nośne, średnio ściśliwe oraz bardzo wysadzinowe.

### warstwa IIIa

obejmuje zagęszczone zwietrzeliny piaszczyste o wyprowadzonym stopniu zagęszczenia  $I_p=0,70$ . Są to grunty nośne, mało ściśliwe i niewysadzinowe.

### warstwa IIIb

jest reprezentowana przez zwarte zwietrzeliny gliniaste o wyprowadzonym stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ . Są to grunty nośne, mało ściśliwe i bardzo wysadzinowe.

Model geologiczny podłoża został przedstawiony w sposób graficzny na kartach otworów badawczych (Zał. nr 3).

## 5. Podsumowanie

- 1) W podłożu planowanej inwestycji panują generalnie korzystne warunki gruntowo-wodne. Sytuację pogarsza obecność przypowierzchniowej warstwy wątpliwych nasypów o miąższości 0,6-0,8 m. Warunki wodne są dobre. W czasie badań nie stwierdzono obecności wód gruntowych, jednak w czasie opadów nie wyklucza się lokalnego podtrzymywania infiltrującej wody opadowej, na stropie słabo przepuszczalnych pyłów i półprzepuszczalnych zwietrzelin gliniastych. Obecność dobrze

przepuszczalnych piasków oraz zwietrzelin piaszczystych stwarza możliwości rozsączania wód opadowych w celu odwodnienia fragmentu ulicy w rejonie otworu badawczego nr 1.

- 2) Podłoże nawierzchni zalicza się do grup nośności G3 ze względu na obecność w strefie przemarzania warstwy bardzo wysadzinowych glin. Gdyby usunąć warstwę glin we wszystkich lokalizacjach, podłoże zaliczałoby się do grupy G1. Pozostawia się ten fakt do rozważenia przez Projektanta. Przypowierzchniowej warstwy nasypów nie sklasyfikowano. Ocena tych gruntów wymaga odrębnych badań pod kątem zastosowania jako materiał budowlany dla drogownictwa.
- 3) Parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy podano w załączniku nr 5.
- 4) Grunty rodzime występujące w podłożu, wg normy PN-B-06050, należy zaliczyć do 1-7 kategorii urabialności. W obrębie nasypów mogą występować przeszkody zaliczane do 6-7 kategorii.