



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNO - GEODEZYJNE Spółka z o.o.  
40-124 Katowice, ul. Sokolska 46  
Sąd Rejonowy w Katowicach - KRS: 0000175370  
NIP 634-10-04-232 Regon: 272265160  
Kapitał zakładowy 157 300 PLN  
☎ tel/fax (0-32) 2585-292 i tel (032) 2584-980  
e-mail: [geoprojekt.pgg@gmail.com](mailto:geoprojekt.pgg@gmail.com) [www.geoprojekt.katowice.pl](http://www.geoprojekt.katowice.pl)

---

Nr arch. 15522/21

## OPINIA GEOTECHNICZNA

wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego  
dla projektowanej budowy sieci wodociągowej  
w ulicy Damrota w Piekarach Śląskich

Autor opracowania:

**mgr inż. Danuta Bromek**  
(nr upr. CUG 070507)

Katowice, luty 2021 r.

## Spis treści

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. PRACE TERENOWE I BADANIA LABORATORYJNE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. PRACE KAMERALNE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. ZAPROJEKTOWANIE ODWODNIEŃ BUDOWLANYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>4.2. OCENA WZAJEMNEGO ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH I OBIEKTU BUDOWLANEGO .....</b>	<b>5</b>
<b>5. WARUNKI WODNE .....</b>	<b>5</b>
<b>6. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>5</b>
<b>6.1. ZALICZENIE OBIEKTU DO ODPOWIEDNIEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ .....</b>	<b>6</b>
<b>6.2. PRZYGOTOWANIE OCENY PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW STOSOWANYCH W ROBOTACH ZIEMNYCH ..</b>	<b>6</b>
<b>6.3. OCENA STATECZNOŚCI SKARP ZBOCZY, WYKOPÓW I NASYPÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>6.4. WYBÓR METODY WZMACNIANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO I STABILIZACJI ZBOCZY, SKARP I NASYPÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>6.5. OCENA STOPNIA ZANIECZYSZCZENIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO I DOBÓR METODY OCZYSZCZANIA GRUNTÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>6.6. ZAPROJEKTOWANIE BARIER LUB EKRANÓW USZCZELNIAJĄCYCH .....</b>	<b>7</b>
<b>6.7. USTALENIE WZAJEMNEGO ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO I PODŁOŻA GRUNTOWEGO W RÓŻNYCH FAZACH BUDOWY I EKSPLOATACJI, A TAKŻE WZAJEMNEGO ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO Z OBIEKTAMI SĄSIADUJĄCYMI .....</b>	<b>7</b>
<b>6.8. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI, PRZEMIESZCZEŃ I OGÓLNEJ STATECZNOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO ..</b>	<b>8</b>
<b>7. OPIS WARSTWY KONSTRUKCYJNEJ .....</b>	<b>8</b>
<b>8. PODSUMOWANIE .....</b>	<b>8</b>

## Spis załączników

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
4. Tabela wartości parametrów geotechnicznych
5. Objasnienia znaków i symboli
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
7. Wykresy uziarnienia

# 1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie firmy MW PROJEKT Marek Wilczok z siedzibą przy ulicy Żniwnej 5 w Siemianowicach Śląskich.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo - wodnych podłoża gruntowego dla projektowanej budowy sieci wodociągowej w ulicy Damrota w Piekarach Śląskich.

Opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r, poz.463).

## 2. ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC

### 2.1. Prace terenowe i badania laboratoryjne

Otworki badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących obiektów znajdujących się na mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1: 500 dostarczonej przez Zamawiającego. Zgodnie ze zleceniem wykonano 6 otworów badawczych o głębokości 3,0 m. Łącznie odwiercono 18,0 mb. Ze względu na występującą gęstą sieć podziemnego uzbrojenia otworki nr 2 i 5 zostały przesunięte tak, aby w sposób bezpieczny możliwe było osiągnięcie zamierzonego zadania.

Otworki odwiercono urządzeniem wiertniczym WSG-W, świdrem spiralnym o średnicy  $\phi$  70 mm, bez użycia płuczki „na sucho”. W trakcie wiercenia przeprowadzono badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje wód gruntowych.

Po zakończeniu wierceń otworki zlikwidowano urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw z jednoczesnym ich ubiciem.

W trakcie prac polowych prowadzono badania makroskopowe próbek gruntu, część z nich skierowano do badań kontrolnych w laboratorium, gdzie wykonano analizę składu granulometrycznego (S).

Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w załączniku nr 6 i 7.

### 2.2. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych dokonano analizy materiałów uzyskanych z prac terenowych i laboratoryjnych. Na tej podstawie opracowano część tekstową i graficzną dokumentacji wynikowej.

Część graficzna zawiera:

- mapę topograficzną (zał. nr 1),
- mapę dokumentacyjną z lokalizacją wykonanych otworów badawczych (zał. nr 2),

- karty dokumentacyjne otworów badawczych (zał. nr 3.1-3.6),
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw (zał. nr 4),
- objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach dokumentacyjnych (zał. nr 5),
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych (zał. nr 6),
- wykresy uziarnienia (zał. nr 7).

Dla warstw geotechnicznych ustalono uogólnione wartości parametrów metodą „B” zgodnie z normą PN-81-B03020 przyjmując jako parametr wiodący dla gruntów sypkich stopień zagęszczenia  $I_D$ , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L$ .

### **3. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

Teren badań położony jest w miejscowości Piekary Śląskie, w rejonie ulicy Damrota. Powierzchnia terenu jest sztucznie uformowana gruntem nasypowym. Rzędne terenu w obrębie wykonanych otworów zamykają się w przedziale od 284,15 m n.p.m. do 292,10 m n.p.m. Deniwelacja terenu badań wynosi 7,9 m.

W ujęciu morfologicznym badany teren stanowi fragment Wyżyny Katowickiej w obrębie Wyżyny Śląskiej.

### **4. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Pod względem geomorfologicznym teren badany to lokalne wzgórze osadów triasowych, którego zbocze opada w kierunku doliny rzeki Brynicy.

W budowie geologicznej przedmiotowego terenu udział biorą osady czwartorzędu holocenu i plejstocenu. Plejstocen to grunty gliniasto – pylaste, silnie zapiaszczone. Podściela je seria gruntów piaszczystych zaglinionych i zapiaszczonych. Holocen to grunty nasypowe budowlane i niebudowlane.

#### **4.1. Zaprojektowanie odwodnień budowlanych**

W przypadku pojawienia się wód w dnie wykopu można ją odprowadzić metodami powierzchniowymi lub za pomocą igłofiltrów. Dotyczy to głównie otworów, w których zwierciadło wód gruntowych stwierdzone zostało w polnych partiach profilu.

#### 4.2. Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego

Z uwagi na brak ciągłego poziomu wód gruntowych do głębokości rozpoznania oraz ich stosunkowo niski poziom nie przewiduje się wzajemnych oddziaływań pomiędzy wodami gruntowymi, a projektowanym obiektem budowlanym.

### 5. WARUNKI WODNE

Środowiskiem sprzyjającym do gromadzenia się wody gruntowej są piaski różnej granulacji silnie zaglinione i zapyłone. Wody te posiadają zwierciadło swobodne oraz występują pod niewielkim ciśnieniem.

Warunki wodne przedstawia poniższa tabela:

Nr otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wody w m p.p.t.	Głębokość stabilizacji zwierciadła w m p.p.t.
1	2,7	2,7
2	2,6	2,4
3	1,7	1,7
4	2,0	2,0
5	Otwór suchy	
6	1,5	1,3

Niejednorodny pod względem przepuszczalności charakter podłoża powoduje, iż wody gruntowe występują na różnych głębokościach. Wody gruntowe zasilane są przez infiltrację wód opadowych. Położenie lustra wody ulega zmianom w zależności od intensywności opadów, roztopów.

Wartość współczynnika filtracji „k” obliczono wzorem amerykańskim USBSC z wykorzystaniem wykresu uziarnienia gruntu - załącznik nr7 oraz średnicy miarodajnej  $d_{20}$ , według wzoru:

$$k = 0,00371 d_{20}^{2,33}, \text{ dla } 0,085 < d_{20} < 0,55 \text{ m/s.}$$

Wartości współczynnika filtracji podano w rozdziale 6 niniejszej dokumentacji.

### 6. WARUNKI GRUNTOWE

Grunty stanowiące podłoże badanego terenu zostały podzielone na pięć warstw geotechnicznych. Podstawą podziału była geneza, odmienność litologiczna oraz zróżnicowanie gruntów pod względem geotechnicznym.

**Grunty nasypowe**

- Warstwa I** Obejmuje nasyp budowlany mineralno – gruzowy zbudowany z piasku drobnego, z gruntów spoistych takich jak glina, pył, piasek gliniasty, domieszek kruszywa wapienno – dolomitycznego, żużla. Grunty spoiste tej warstwy posiadają konsystencję plastyczną, natomiast grunty niespoiste są średnio zagęszczone i zagęszczone.
- Warstwa II** Obejmuje grunty nasypowe niebudowlane. Warstwę to stanowią gliny, gliny pylaste, piaski gliniaste, pyły, piaski średnie, żużel, gruz ceglany, łupek przepalony, kamienie, kruszywo. Grunty spoiste tej warstwy posiadają konsystencję twardoplastyczną i plastyczną, natomiast grunty niespoiste są średnio zagęszczone.
- Grunty rodzime**
- Warstwa IIIa** Obejmuje grunty gliniasto-pylaste (pyły i gliny) silnie zapiaszczone. Konsystencja gruntów tej warstwy jest plastyczna, o stopniu plastyczności  $I_L=0,31$ .
- Warstwa IIIb** Obejmuje gliny pylaste przewarstwione pyłem, piaski gliniaste. Konsystencja gruntów tej warstwy jest twardoplastyczna, o stopniu plastyczności  $I_L=0,12$ .
- Grunty warstwy IIIa i IIIb zaliczono do grupy konsolidacji oznaczonej symbolem „C”.
- Warstwa IV** To piaski drobne i średnie przewarstwione gliną, pyłem oraz piaskiem gliniastym. Grunty tej warstwy są średnio zagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Obliczony współczynnik filtracji wynosi  $k=5,97 \times 10^{-5}$  m/s. Są to grunty średnio przepuszczalne.

**6.1. Zaliczenie obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej**

Dla projektowanej inwestycji warunki gruntowe po uzdatnieniu określa się jako proste. Kategorię geotechniczną proponuje się II. W myśl Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) ostatecznie kategorię geotechniczną ustala Projektant obiektu.

**6.2. Przygotowanie oceny przydatności gruntów stosowanych w robotach ziemnych**

Grunty nasypowe nawiercone w każdym otworze badawczym na głębokościach do najpłycej 0,5 m p.p.t (otwór nr 4 i 5) do 1,2 m p.p.t (otwór nr 35) nie nadają się do wtórnej zabudowy ze względu na duży udział gruntów spoistych w ich obrębie.

### **6.3. Ocena stateczności skarp zboczy, wykopów i nasypów**

Przy realizacji inwestycji nie występuje zagrożenie związane z brakiem stateczności zboczy i nasypów. W przypadku prowadzenia głębokich wykopów niezbędne jest odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów na czas prowadzenia robót ziemnych.

### **6.4. Wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp i nasypów**

W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych nie zachodzi potrzeba wyżej wymienionych metod.

### **6.5. Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczania gruntów**

Nie dotyczy – nie badano zanieczyszczenia podłoża gruntowego.

### **6.6. Zaprojektowanie barier lub ekranów uszczelniających**

Nie zachodzi konieczność projektowania barier lub ekranów uszczelniających.

### **6.7. Ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi**

W podłożu dokumentowanego terenu w poziomie posadowienia obiektu i w strefie efektywnego oddziaływania obiektu zalegają grunty o różnej nośności, lokalnie wymagające wzmocnienia podłoża, np. poprzez częściową wymianę gruntów lub zastosowanie geowłókniny. Okresowych zmian parametrów wytrzymałościowych spodziewać się można w strefie przypowierzchniowej, gdzie na skutek robót ziemnych może dojść do odprężenia podłoża. Nie wolno dopuścić do przemarzania, jak również nawodnienia gruntów w wykopie, gdzie w zależności od pory roku i panujących warunków atmosferycznych będzie dochodziło do całkowitego nasycenia porów gruntów wodą oraz okresowego przesychania gruntów (w czasie wykonywania robót ziemnych).

Z punktu widzenia technologii prowadzenia robót ziemnych, zalegające w poziomie posadowienia grunty nasypowe o charakterze gliniasto-piaszczysto-kamienistym charakteryzują się nietrwałą strukturą, wrażliwą na wzrost zawilgocenia i drgania mechaniczne. W przypadku właściwie wykonanych robót ziemnych (zgodnie z Projektem Budowlanym) będzie dochodzić do niekorzystnych oddziaływań obiektu budowlanego i podłoża budowlanego.

## **6.8. Określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego**

W podłożu dokumentowanego terenu w poziomie ułożenia sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej zalegają grunty o różnej nośności, lokalnie wymagające wzmocnienia podłoża, np. poprzez częściową wymianę gruntów lub zastosowanie geowłókniny. Natomiast na czas prowadzenia robót ziemnych należy zapewnić odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopu. Analizę pod kątem osiadań i nośności podłoża gruntowego proponuje się przeprowadzić w oparciu o założenia normy PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Osiadania należy sprawdzić zgodnie z Eurokodem. Należy ewentualnie zabezpieczyć obiekt na proponowaną kategorię szkód górniczych wynikającą z ekspertyzy geologiczno-górnictwa.

## **7. OPIS WARSTWY KONSTRUKCYJNEJ**

Warstwę konstrukcyjną nawiercono otworami nr 1, 2 oraz 3. Warstwa ścieralna drogi zbudowana jest z betonu asfaltowego. Grubość warstwy wynosi 0,06 – 0,09 m. Podbudowa zbudowana jest z kruszywa wapienno – dolomitowego, piasku drobnego, średniego i piasku gliniastego. Grubość warstwy wynosi 0,06 – 0,16 m.

### Podłoże nawierzchni

Są to nasypy budowlane (warstwa I) i niebudowlane (warstwa II). Są to grunty o zróżnicowanej nośności. Grunty budujące podłoże nawierzchni są bardzo wysadzinowe i wątliwe. W kartach poszczególnych otworów podano stwierdzoną konstrukcję nawierzchni, zaznaczając grubość warstw bitumicznych oraz grubość i rodzaj podbudowy.

## **8. PODSUMOWANIE**

### **1. Podłoże przedmiotowego terenu budują:**

- Grunty nasypowe (warstwa I i II), które ze względu na różny skład, różną miąższość, obecność gruntów spoistych plastycznych należy uznać za nieprzydatną do bezpośredniego ułożenia wodociągu. Ponadto zwraca się uwagę, że pomiędzy otworami miąższość nasypów może być większa niż stwierdzono.
- Nasypy podściela warstwa gruntów pylasto-gliniastych (warstwa IIIa), plastycznych nie nadających się do bezpośredniego ułożenia mediów.
- W spągu wyżej wymienionych gruntów nawiercono średniościśliwe, twardeplastyczne grunty pylasto – gliniaste (warstwa IIIb) oraz małościśliwe piaski zapyłone i zagli-



nione (warstwa IV) cechują się dobrą nośnością i mogą stanowić bezpośrednie podłoże ułożenia mediów.

2. Niekorzystną okolicznością jest obecność wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na głębokości 1,7 – 2,7 m p.p.t. oraz wody o zwierciadle naporowym nawiercone na głębokości 1,5 – 2,6 m p.p.t., stabilizujące się na głębokości 1,3 – 2,4 m p.p.t. Grunty nasypowe należy traktować jako grunty o zmiennej przepuszczalności. W czasie opadów należy się liczyć z utrzymaniem się wody na różnych głębokościach i gromadzącej się na stropie półprzepuszczalnych osadów gliniasto – pylastych.
3. Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowo – wodne, ułożenie wodociągu wskazane jest pod warstwą gruntów nasypowych (warstwy I i II), natomiast na gruntach plastycznych (warstwa IIIa) za pośrednictwem podsypki piaskowo – żwirowej odpowiednio zagęszczonej.
4. Ujemną cechą omawianych gruntów jest duża wrażliwość strukturalna. Naruszenie struktury robotami ziemnymi może spowodować znaczne pogorszenie własności nośnych gruntów. Nie należy używać sprzętu budowlanego wibracyjnego.
5. Płytki poziom wody gruntowej oraz częściowo naporowy charakter może doprowadzić również do pogorszenia się własności gruntów. W przypadku ułożenia mediów poniżej zwierciadła wód należy zaprojektować odwodnienie wykopu.
6. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
7. Podczas realizacji inwestycji przewiduje się następujące kategorie urabialności gruntów zgodnie z wyżej wymienioną normą:
  - Dla gruntów nasypowych warstw I, II – kategoria 4 – 6,
  - Dla gruntów rodzimych warstw IIIa, IIIb, IV – kategoria 3 – 5.
8. Do obliczeń należy wykorzystać wartości parametrów geotechnicznych podane w załączniku nr 4.
9. Biorąc pod uwagę możliwość zmienności budowy geologicznej podłoża, w przypadku opracowań dotyczących inwestycji liniowych, interpretacja profilu pomiędzy odległymi punktami badawczymi obarczona jest znaczącym błędem, co na etapie robót ziemnych może skutkować wystąpieniem sytuacji skrajnie odmiennej od stanu wykazanego w dokumentacji, np. grunty trudno i bardzo trudno urabialne, płytki poziom wód gruntowych lub jego brak itp.
10. Przy projektowaniu uwzględnić aktualną sytuację górniczą.
11. Dla projektowanej inwestycji warunki gruntowe po zastosowaniu się do zaleceń podsumowania, określa się jako proste. Kategorię geotechniczną proponuje się II, ostateczną decyzję podejmie Projektant.