



Egz. nr .....

**Opinia określająca warunki geotechniczne  
pod koncepcję ścieżki rowerowej projektowanej przy  
ul. Kamila Wachlowskiego w Jaworznie, w woj. śląskie**

**Województwo:** śląskie  
**Miejscowość:** Jaworzno

**Inwestor:** CALLA Group sp. z o.o. sp.k.  
ul. Kochłowska 63  
40-817 Katowice  
woj. śląskie, Polska

**Opracowali:**

dr **Tomasz Małyśa**  
/upr. nr X - 0234/  
/upr. nr XI - 0173/  
/upr. nr XII - 0160/

inż. **Tomasz Skupień**  
/upr. nr X - 0222/

Trzebinia sierpień 2022 r.

## Spis treści

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>4</b>
1.1. Informacje ogólne.....	4
1.2. Zestawienie zakresu prac i badań.....	4
<b>2. Przebieg badań.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Charakterystyka techniczna inwestycji.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Lokalizacja terenu badań.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Budowa geologiczna.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Warunki Hydrogeologiczne.....</b>	<b>7</b>
<b>7. Warunki górnicze.....</b>	<b>7</b>
<b>8. Warunki geotechniczne.....</b>	<b>7</b>
<b>9. Wnioski.....</b>	<b>9</b>

## Załączniki graficzne

1. Mapa orientacyjna badań
2. Mapa dokumentacyjna badań, skala 1:2000
- 2a. Mapa dokumentacyjna badań /przekroje/, skala 1:2000
- 2b. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski /944-Jaworzno/
- 2c. Numeryczny model terenu rejonu koncepcji, skala 1:2000
3. Profil pomiarowy ERT 1 /dwa protokoły/, skala 1:300
4. Profil pomiarowy ERT 1a /dwa protokoły/, skala 1:300
5. Profil pomiarowy ERT 2 /dwa protokoły/, skala 1:300
6. Profil pomiarowy ERT 3 /dwa protokoły/, skala 1:150
7. Profil pomiarowy ERT 4 /dwa protokoły/, skala 1:300
8. Profil pomiarowy ERT 5 /dwa protokoły/, skala 1:300

9. Profil pomiarowy ERT 6 /dwa protokoły/, skala 1:300
10. Przekrój geotechniczny I – I' na podstawie profili geoelektrycznych, skala 1:20/1:1000
11. Przekrój geotechniczny II – II' na podstawie profili geoelektrycznych, skala 1:20/1:1000
12. Przekrój geotechniczny III – III' na podstawie profili geoelektrycznych, skala 1:20/1:200
13. Przekrój geotechniczny IV – IV' na podstawie profili geoelektrycznych, skala 1:20/1:1000
14. Przekrój geotechniczny V – V' na podstawie profili geoelektrycznych, skala 1:20/1:2000
15. Wykres sondowania sondą DPL -1
16. Wykres sondowania sondą DPL -2
17. Wykres sondowania sondą DPL -3
18. objaśnienia użytych znaków i symboli
19. Informacje górniczo – geologiczne WUG,

## 1. Wstęp

### 1.1. Informacje ogólne

Niniejsza opinia dotyczy opracowania wykonanych geotechnicznych badań podłoża gruntowego (badania geofizyczne – elektrooporowe oraz sondowania DPL) pod koncepcję ścieżki rowerowej projektowanej przy ul. Kamila Wachlowskiego w Jaworznie, w woj. śląskim.

Zadaniem niniejszej opinii jest określenie budowy geologicznej i warunków gruntowo-wodnych podłoża oraz ustalenie własności fizyko-mechanicznych gruntów wraz z wydzieleniem warstw i oznaczeniem odpowiadających im parametrów.

Niniejsze opracowanie a także roboty geotechniczne na potrzeby niniejszej opinii zostały wykonane zgodnie z przepisami zawartymi w:

- Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).
- Ustawie Prawo górnicze i geologiczne (Dz. U. z 2020 r., poz. 1064, z późn. zm),
- Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1988 r.
- Normie PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Normie PN-74/B04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- Normie PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- Normie PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

### 1.2. Zestawienie zakresu prac i badań

Tabela 1

Wyszczególnienie	Wykonany zakres prac
1	2

Wyszczególnienie	Wykonany zakres prac
- Ilość profili geoelektrycznych	5
- Głębokość profili geoelektrycznych	do 24,0 m
- Łączny metraż	627 mb
- Badania makroskopowe	brak
- Sondowanie DPL	3

## 2. Przebieg badań

Badania terenowe wykonano w sierpniu 2022 r. Wykonano 6 profili geofizycznych metodą tomografii elektrooporowej, na podstawie których uzyskano profile geoelektryczne odpowiadające 6 profilom geotechnicznym. Dodatkowo wykonano także 3 sondowania sondą dynamiczną lekką DPL.

Profile pomiarowe zostały wytyczone w terenie w oparciu o mapę sytuacyjną w skali 1:2000. Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na załączniku 2.

Badania geofizyczne wykonane zostały pod nadzorem geofizyka.

Po wykonaniu badań ERT oraz wstępnej interpretacji w wybranych punktach (profilach geoelektrycznych), wykonano sondowania sondą dynamiczną lekką DPL.

## 3. Charakterystyka techniczna inwestycji

Projektowaną koncepcją jest budowa ścieżki rowerowej oraz kładki wysuniętej w teren zawodniony.

## 4. Lokalizacja terenu badań

Opiniowany teren położony jest w Jaworznie, na terenie zielonym wzdłuż napowietrznej linii wysokiego napięcia, na terenie nasypu kolejowego oraz terenów podmokłych położonych w rejonie ul. Szczakowskiej oraz Kamila Wachlowskiego.

Teren opracowania położony jest w obszarze zagospodarowanym zabudową mieszkalną jednorodzinną.

Lokalizację terenu prac przedstawiono na mapie lokalizacyjnej (zał. 2,2a).

## 5. Budowa geologiczna

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące serie:

- I – czwartorzęd – nasypy,
- II – czwartorzęd – namuł gliniasty,
- III – czwartorzęd – glina piaszczysta,
- IIIa – czwartorzęd – glina piaszczysta- miękkoplastyczna,
- IV – czwartorzęd – piasek średni + żwir,
- IVa – czwartorzęd – piasek gliniasty,
- V – karbon – zwietrzelina gliniasta,
- VI – karbon – zwietrzelina gliniasta + piasek średni,
- VIa – karbon – zwietrzelina - piasek drobny,
- VII – trias – pył piaszczysty,
- VIIa – trias – pył,

**Czwartorzęd** reprezentowany jest przez:

- *holoceńskie nasypy*, które rozpoznano w profilach geoelektrycznych nr 1, 2, 5, 7, do głębokości 0,2 m ppt.,
- *namuł gliniasty*, który rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr 3, do głębokości 0,25 m ppt.,
- *glina piaszczysta*, którą rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr 2 ( 0,2 - 0,6 m p.p.t.), 3 ( 0,2 – 0,45 m p.p.t. - miękkoplastyczna),
- *piasek średni*, który rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr 2 ( 1,1 – 1,5 m p.p.t.), 3 ( 0,45 – 0,9 m p.p.t.), 4 ( 0,0 – 1,0 m p.p.t.),
- *piasek gliniasty*, który rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr 2 ( 0,45 – 0,9 m p.p.t.).

**Karbon**, zalegający pod utworami czwartorzędu reprezentowany jest przez:

- *zwietrzelinę gliniastą*, którą rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr 2 ( 1,6 – 3,1 m p.p.t.), 3 ( 0,9 – 2,1 m p.p.t.), 6 ( 0,2 – 2,5 m p.p.t.),

- *zwietrzelinę gliniastą z domieszką piasku średniego*, którą rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr **4** ( 1,0 – 2,0 m p.p.t.), **5** ( 0,2 – 0,5 m p.p.t.),
- *zwietrzelinę - piasek drobny*, który rozpoznano w profilu geoelektrycznych nr **4** ( 2,0 – 2,5 m p.p.t.), **5** ( 0,5 – 2,5 m p.p.t.).

**Trias**, zalegający jedynie w profilu nr **1** bezpośrednio pod utworami czwartorzędowymi, reprezentowany jest przez pyły piaszczyste ( 1,0 – 2,0 m p.p.t.) oraz pyły ( 1,0 – 2,0 m p.p.t.),

Szczegółową budowę geologiczną badanego obszaru ilustrują przekroje geotechniczne wykonane na podstawie profili geoelektrycznych.

## 6. Warunki Hydrogeologiczne

Na dokumentowanym terenie stwierdzono występowanie ciągłego poziomu wód gruntowych w rejonie profilu elektrooporowego nr 3.

## 7. Warunki górnicze

Przedmiotowy teren położony jest poza granicami istniejących Obszarów Górniczych, a w granicy byłego Obszaru Górniczego Jaworzno III.

Na przedmiotowym terenie w przeszłości prowadzono eksploatację węgla w pokładzie 214, 301, 302, 303, 304, 324/1.

Na stropie karbonu występuje wychodnia pokładu 214, która wraz z pokładem 301, 302 stanowi płytką eksploatację, w rejonie której w przeszłości zarejestrowano liczne zapadliska.

## 8. Warunki geotechniczne

Warunki gruntowo - wodne na badanym terenie określono na podstawie klasyfikacji oporności gruntów analizy badań wykonanych do niniejszego opracowania. Dla ich scharakteryzowania grunty podłoża zostały podzielone na warstwy geotechniczne. Ich układ został przedstawiony graficznie na przekroju geotechnicznym wykonanym na podstawie profili geotechnicznych. Podstawę podziału stanowiły wiek, geneza i odmienność litologiczna.

Parametry geotechniczne gruntów zostały określone według normy PN-81/B-03020 przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia  $I_D$  gruntów niespoistych (sypkich). Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zamieszczono w tabeli nr 2 i 3.

\*wartości wg normy PN-81/B-03020

(0,53) wartość uzyskana za pomocą sondowania dynamicznego

\*\* wartość przyjęta

**Tabela 2**

<i>Seria</i>	<i>Numer warstwy</i>	<i>Rodzaj gruntu</i>	<i>Gęstość objętościowa</i> $\rho [t/m^3]$	<i>Wilgotność naturalna</i> $W_n [\%]$	<i>Stopień plastyczności</i> $I_L$	<i>Stopień zagęszczenia</i> $I_D$
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Qh	I	H	-----			
Q	II	Nmg	-----			
Q	III	Gp	2,1*	17*	0,45	-
Q	IIIa	Gp	2,0*	24*	0,70*	-
Q	IV	Ps+Ż	1,85*	14,0*	-	(0,67)
Q	IVa	Pg	2,1*	16*	0,45	-
C	V	KWg	-	-	-	-
C	VI	KW - Ps+G	1,8*	4*	-	(0,69)
C	VIa	KW(Pd)	1,65*	6*	-	(0,67)
T	VII	$\Pi_p$	2,1*	18,0*	0,25*	-
T	VIIa	$\Pi$	2,05*	22,0*	0,25*	-



**Tabela 3**

Numer warstwy	Stopień plastyczności $I_L$	Stopień zagęszczenia $I_D$	Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u$ [°]	Spójność $C_u$ [kPa]	Moduł			
					wtórnego odkształcenia gruntu $E$ [kPa]	pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o$ [kPa]	Ścisłości wtórnej $M$ [kPa]	Ścisłości pierwotnej $M_o$ [kPa]
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
III	0,45	-	11,100	-		12,1		17,2
IIIa	0,70*	-	7,100	-		0,7		11,3
IV	-	(0,67)	34,000	-		107,6		124,00
IVa	0,45	-	11,100	-	-	15,0		26,0
V	-	-	—	-	-	—	-	-
VI	-	(0,69)	34,300	-		109,0		125,0
VIa	-	(0,67)	31,300	-		60,0		82,0
VII	0,25*	-	14,000	15,000		18,0		26,0
VIIa	0,25*	-	14,000	15,000		18,0		26,0

## 9. Wnioski

1. Podłoże budowlane do głębokości rozpoznania tj. 2,1 – 3,1 m p.p.t. ma charakter częściowo warstwowany generalnie o gruntach jednorodnych.
2. Pomędzy profilami geoelektrycznymi nr 1,2 zarejestrowano zmienność w rozkładzie oporności świadczącą o zmiennej litologii w postaci utworów triasowych oraz karbońskich zalegających pod utworami czwartorzędowymi.
3. Na dokumentowanym terenie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wód gruntowych w profilu geoelektrycznym nr 3.
4. W rejonie profilu geoelektrycznego nr 2, 3 wydzielono warstwy litologiczne o słabonośnych parametrach.
5. Na przedmiotowym obszarze badań występuje wychodnia pokładów węgla kamiennego 214.
6. Wykonane badania geofizyczne metodą ERT ujawniły występowanie na przedmiotowym obszarze anomalii wysokooporowych.

7. Zarejestrowane anomalie wysokooporowe stanowią potencjalne zagrożenie dla powierzchni terenu deformacją nieciągłą terenu.
8. W rejonie zarejestrowanych anomalii należy się spodziewać wystąpienia deformacji terenu w postaci ugięć, obniżeń terenu oraz zapadlisk.
9. Genezą zarejestrowanych anomalii geofizycznych jest zaszła eksploatacja górnicza pokładów grupy 200, 300.
10. W rejonie prowadzonych prac badawczych występuje zróżnicowana morfologia terenu.
11. Normowa głębokość przemarzania na omawianym terenie wynosi 1,0 m.
12. Sposób, rodzaj oraz głębokość posadowienia obiektu pozostawia się do wyłącznej decyzji projektanta przedmiotowej inwestycji.
13. Zgodnie z § 4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463):
  - projektowany obiekt zaliczono do **I kategorii geotechnicznej** - (Zgodnie z § 4 pkt 4 ww. Rozporządzenia ostateczną kategorię geotechniczną obiektu określi projektant).
  - przyjęto złożone warunki gruntowe podłoża.
14. **W związku z występującymi warunkami gruntowo – wodnymi należy:**
  - wykonać kompleksowe badanie geofizyczne na całej trasie projektowanej inwestycji,
  - na podstawie badań geofizycznych wykonać projekt uzdatniania podłoża celem przywrócenia do stanu użyteczności badane podłoże,
  - wykonać kontrolne badania geofizyczne, celem określenia skuteczności likwidacji zagrożenia dla powierzchni terenu deformacją nieciągłą terenu,
  - wykonać kompleksową dokumentację geologiczno - inżynierską

Opinia określająca warunki geotechniczne pod koncepcję ścieżki rowerowej projektowanej przy ul. Kamila Wachlowskiego w Jaworznie, w woj.  
śląskim