

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
**PROJEKT GEOTECHNICZNY**

określające warunki gruntowo – wodne w podłożu projektowanej  
inwestycji „Budowa sieci wodociągowej, budowa sieci kanalizacji  
sanitarnej wraz z przyłączami w rejonie ul. Hallera w Cieszynie”  
Cieszyn, ul. Hallera

Opracował:

.....  
mgr inż. Kamil Wroński

**Wieliczka, maj 2020**

**SPIS TREŚCI:**

OPINIA GEOTECHNICZNA	
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ZAKRES PRAC.....</b>	<b>2</b>
<b>3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. WARUNKI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE.....</b>	<b>4</b>
<b>6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</b>	<b>5</b>
PROJEKT GEOTECHNICZNY	

**SPIS TABEL:**

**Tabela 1.**      Zestawienie uogólnionych wartości parametrów warstw geotechnicznych

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

- Zał. 1.1.**      Lokalizacja terenu badań:
- fragment mapy topograficznej; skala 1:10 000
  - fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski; skala 1:50 000
- Zał. 1.2.**      Mapa sytuacyjno - wysokościowa z lokalizacją wykonanego otworu  
badawczego, skala 1:1000
- Zał. 2.**      Karta dokumentacyjna otworu badawczego
- Zał.3.**      Objasnienia do karty otworu

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

Zamierzeniem inwestycyjnym jest budowa sieci wodociągowej, sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w rejonie ul. Hallera w Cieszynie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Poz. 463) w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, przedmiotowy obszar charakteryzują **proste** warunki gruntowe, a projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO****1. WSTĘP**

Celem opracowania jest przedstawienie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Hallera w Cieszynie.

**2. ZAKRES PRAC**

Opracowanie powstało na podstawie rezultatów wizji terenowej, wiercenia otworu badawczego oraz analizy materiałów archiwalnych, literaturowych i obowiązujących aktów normatywnych.

W ramach rozpoznania wykonano jeden otwór badawczy do głębokości 2,5 m p.p.t.. Otwór wykonano za pomocą penetrometru ręcznego oraz rdzeniówek przelotowych typu RKS o długości 1,0 i 2,0 m i średnicy 50, 40 i 36 mm wprowadzanych w podłoże za pomocą młota spalinowego Cobra Pro. Podczas wierceń dokonywano na bieżąco opisów makroskopowych przewiercanych gruntów.

Otwór badawczy został w terenie wytyczony metodą domiarów (rzędnych i odciętych), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej. Rzędna otworu została określona na podstawie informacji zawartych na mapie do celów projektowych przekazanej przez zlecającego (zał. 1.2.).

Lokalizację otworu zilustrowano na mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:1000 (zał. 1.2.). Profil wykonanego otworu zamieszczono w karcie dokumentacyjnej (zał. 2.).

W czasie opracowywania niniejszej dokumentacji skorzystano z następujących materiałów archiwalnych:

1. J. Sokołowski: Geologia regionalna i złożowa Polski, Wyd. Geol.1990
2. Jerzy Kondracki: Geografia Regionalna Polski, PWN Warszawa 2002
3. E. Stupnicka: Geologia regionalna Polski, Wyd. UW Warszawa 2007
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz Cieszyn, skala 1: 50 000.
5. System Ochrony Przeciw Osuwiskowej – SOPO:  
<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO>

### **3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH**

#### **3.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

Pod względem administracyjnym obszar inwestycji zlokalizowany jest w rejonie ulicy Hallera w Cieszynie, gm. Cieszyn, pow. cieszyński, woj. śląskie.

Pod względem fizyczno-geograficznym analizowany teren, wg podziału Kondrackiego [2] należy do prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym, podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionu Pogórze Zachodniobeskidzkie, mezoregionu Pogórze Śląskie. Pogórze Śląskie wyrasta niewielkim progiem (100-150 m) ponad obszar Kotliny Orawskiej. Podłużne, szerokie i płaskie garby, zbudowane z mało odpornych na erozję łupków, poprzecinane są licznymi dolinami cieków wodnych o przebiegu południkowym. Wysokości względne tych wzniesień nie przekraczają zwykle 100 m, a wysokości bezwzględne wynoszą 350-550 m n.p.m., generalnie rosną w kierunku południowo-wschodnim.

Powierzchnia rejonu inwestycji zlokalizowana jest na zboczu wzniesienia, opada łagodnie ku zachodowi, rzędne terenu wynoszą ok. od ok 336,0 do 355,0 m n.p.m.. Kąt nachylenia terenu wynosi ok 2°.

Na podstawie przeprowadzonych badań, wizji lokalnej oraz analizy materiałów archiwalnych [5] uznaje się, iż przedmiotowy teren nie jest objęty procesami geodynamicznymi, nie znajduje się w zasięgu terenów zagrożonych wystąpieniem osuwisk i terenów osuwiskowych.

Lokalizację terenu badań na tle mapy topograficznej w skali 1:10 000 zamieszczono w załączniku 1.1.

### **3.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ**

Obszar analizowanych prac położony jest w obrębie Karpat. Bezpośrednio na utwory miocenu, miejscami na podłoże paleozoiczne, nasunięte są utwory płaszczowiny podśląskiej, na której z kolei zalega płaszczowina śląska. Utwory płaszczowiny podśląskiej są to wyłącznie skały łupkowo-margliste o pstrym zabarwieniu, silnie zaburzone tektonicznie i o bardzo zmiennej miąższości, z rzadko występującymi przeławieniami utworów piaskowcowych. Znacznie większe znaczenie mają utwory płaszczowiny śląskiej, która składa się z dwóch podjednostek: płaszczowiny cieszyńskiej (wiek: górna jura - dolna kreda) oraz płaszczowiny godulskiej (wiek: generalnie górna kreda-paleogen) nasuniętych na siebie w kierunku północnym. Na obszarze badań występują utwory płaszczowiny cieszyńskiej - łupki cieszyńskie górne - mające łączną miąższość nie przekraczającą 450 m.

Lokalizację terenu badań na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 przedstawiono w załączniku 1.1.

## **4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

W okresie wykonywania otworów badawczych (maj 2020) nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych.

W okresach wzmożonych opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów należy liczyć się z możliwością wystąpienia sączeń wód pochodzenia infiltracyjnego.

## **5. WARUNKI GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE**

Własności gruntów ustalono w oparciu o rezultaty przeprowadzonego rozpoznania, tj. wizji terenowej, wiercenia otworu i analizy makroskopowej prób gruntów.

Pod warstwą gleby, zalegają grunty rozpatrywane jako podłoże budowlane.

Z uwagi na kryteria genezy i rodzaju gruntu, w podłożu gruntowym wyodrębniono dwa pakiety warstw geotechnicznych, są to:

Pakiet I – grunty spoiste czwartorzędowe

Pakiet II – grunty skaliste kredowe

Parametry geotechniczne ustalono metodami A i B wg normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Metodą bezpośrednią A (na podstawie obserwacji terenowych) ustalono stopień plastyczności

gruntów  $I_L$ . Pozostałe parametry geotechniczne gruntów ustalono metodą B tj. na podstawie ustalonych związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi ( $I_L$ ) a innymi parametrami.

Poniżej zamieszczono krótki opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

**Warstwa Ia** – reprezentowana jest przez gliny, gliny pylaste w stanie twardoplastycznym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ . Gruty te zalegają od powierzchni terenu, poniżej warstwy gleby do głębokości 2,0 m p.p.t..

**Warstwa IIa** – reprezentowana jest kredowe iłolupki w stanie półzwartym/zwartym, o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ . Gruty te występują na głębokości 2,0 m p.p.t. do granicy rozpoznania.

## 6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Obszar objęty inwestycją położony jest w rejonie ulicy Hallera w Cieszynie, gm. Cieszyn, pow. cieszyński, woj. śląskie. Pod względem fizyczno-geograficznym analizowany teren, wg podziału Kondrackiego należy do mezoregionu Pogórze Śląskie. Powierzchnia rejonu inwestycji zlokalizowana jest na zboczu wzniesienia, opada łagodnie ku zachodowi, rzędne terenu wynoszą ok. od ok 336,0 do 355,0 m n.p.m.. Kąt nachylenia terenu wynosi ok 2°.
2. Na podstawie przeprowadzonych badań, wizji lokalnej oraz analizy materiałów archiwalnych [5] uznaje się, iż przedmiotowy teren nie jest objęty procesami geodynamicznymi, nie znajduje się w zasięgu terenów zagrożonych wystąpieniem osuwisk i terenów osuwiskowych.
3. **Warunki gruntowe** – bezpośrednio pod warstwą gleby zalegają nośne grunty spoiste wykształcone w postaci glin, glin pylastych w stanie twardoplastycznym (**warstwa Ia**), podścielone na głębokości 2,0 m p.p.t. nośnymi osadami kredowymi – iłolupkami w stanie półzwartym/zwartym (**warstwa IIa**).
4. **Warunki wodne** – w okresie wykonywania otworów badawczych (maj 2020) nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych.
5. Z uwagi na to, że w podłożu występują grunty wysadzinowe, wrażliwe na przemarzanie i rozmakania przy równoczesnym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu

zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe (w razie niezastosowania odpowiedniej ochrony dna wykopu przed wznowieniem prac należy usunąć rozmokniętą warstwę gruntu).

6. **Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Poz. 463) w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych** warunki gruntowo-wodne podłoża należy zaliczyć do warunków **prostych**, natomiast projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

Jeżeli grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nadmiernie nawadniane w trakcie wykonywanych robót budowlanych, a same prace prowadzone będą w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne gruntów to nie przewiduje się zmian ich właściwości w czasie.

### 2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne wg normy PN-81/B-03020 zestawiono w tabeli nr 1.

### 3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

### 4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

W normalnych, istniejących warunkach występujące w podłożu projektowanego obiektu liniowego grunty nie powinny na niego oddziaływać.

### 5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu”.

### 6. OKREŚLENIA NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor Obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

### 7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w tab. nr 1.

**8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050.

**9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT**

Nie przewiduje się oddziaływania wody gruntowej na obiekt.

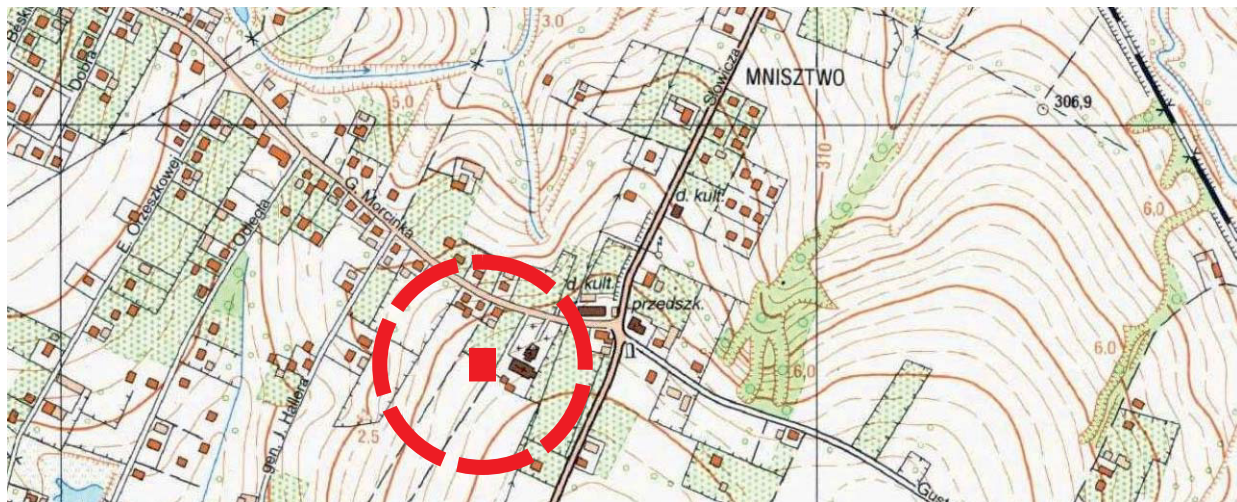
**10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU**

Nie przewiduje się monitorowania obiektu, jednak ostateczną decyzję podejmie Projektant.



**Tabela 1. ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW WARSTW GEOTECHNICZNYCH  
Cieszyn, ul. Hallera**

<b>Dane identyfikacyjne</b>				<b>Parametry fizyczne</b>			<b>Parametry mechaniczne</b>			
Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia, litologia	Rodzaje gruntów	Symbo- l konsol- i-dacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszcze- nia $I_D^{(n)}$	Stopień plastycz- -ności $I_L^{(n)}$	Gęstość objęto- ściowa $\rho^{(n)}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Spójność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrz- -nego $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł odkształce- -nia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Moduł ścisłości edometrycznej $M_o^{(n)}$ [MPa]
<b>Ia</b>	<b>Czwarto- rząd</b>	<b>G/G<math>\pi</math>, G<math>\pi</math>/G<math>\pi</math>z</b> Glina / glina pylasta, glina pylasta / glina pylasta zwięzła	<b>C</b>	-	<b>0,15</b>	2,05	19,0	15,5	23,0	33,0
<b>IIa</b>	<b>Kreda</b>	<b>SM (IIp)</b> Skała miękka (ilołupek)	<b>D</b>	-	<b>0,00</b>	2,10	60,0	13,0	22,0	39,0



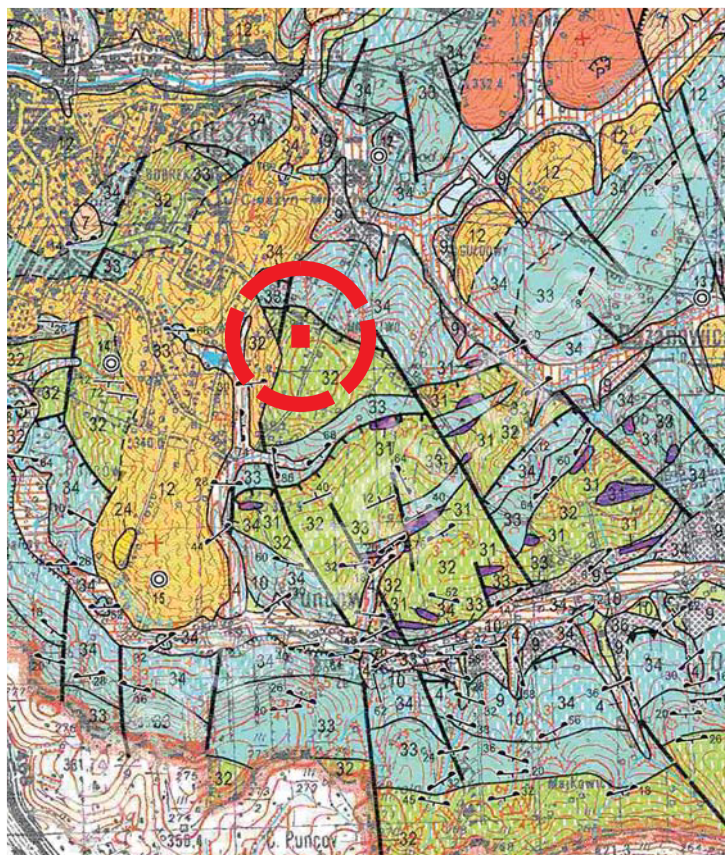
## FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ Skala 1 : 10 000



- rejon dokumentowanych  
prac geologicznych

HOLOCEN	1	Q	Utwory czwartorzędowe nierozdzielone *
	2	$Q_{al}$	Gliny, piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 0,0-2,0 m n.p. rzeki
	3	$Q_{al}^{(1)}$	Mulki, piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 1,0-3,0 m n.p. rzeki
	4	$Q_{al}^{(2)}$	Ły, gliny (namuły), piaski i żwiry den dolnych
	5	$Q_{al}^{(3)}$	Namuły lessowe i torfiste den dolnych
	6	$Q_{al}^{(4)}$	Ły, mulki i gliny, miejscami z domieszką piasków (mady) oraz piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 3,0-5,0 m n.p. rzeki
	7	$Q_{al}^{(5)}$	Gliny i ły oraz ły z rumoszem skalnym i glazami (pakiet osuniętego fliszu), koluwalne
	8	$Q_{al}^{(6)}$	Gliny, piaski pyłowato-łaste i mulki deluwialne i deluwialno-soliflukcyjne oraz lessy deluwialne
	9	$Q_{al}^{(7)}$	Gliny, ły i gliny z rumoszem skalnym, deluwialne i koluwalne (soliflukcyjne)
PLEJSTOCEN	10	$Q_{pl}^{(1)}$	Żwiry, piaski, mulki i gliny, rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0-8,0 m n.p. rzeki
	11	$Q_{pl}^{(2)}$	Żwiry i piaski rzeczne *
	12	$Q_{pl}^{(3)}$	Lessy i mulki lessopodobne
	13	$Q_{pl}^{(4)}$	Głęboko kopane *
	14	$Q_{pl}^{(5)}$	Lessy i mulki lessopodobne *
	15	$Q_{pl}^{(6)}$	Żwiry i piaski rzeczne oraz żwiry i piaski rzeczne tarasów nadzalewowych 8,0-12,0 m n.p. rzeki
	16	$Q_{pl}^{(7)}$	Głęboko kopane *
	17	$Q_{pl}^{(8)}$	Żwiry i piaski rzeczne *
	18	$Q_{pl}^{(9)}$	Lessy *
	19	$Q_{pl}^{(10)}$	Lessy i mulki oraz głęboko kopane *
	20	$Q_{pl}^{(11)}$	Mulki lessopodobne *
	21	$Q_{pl}^{(12)}$	Głęboko kopane *
	22	$Q_{pl}^{(13)}$	Torfy i mulki organiczne
SERIA ŚLĄSKA	23	$Q_{sl}^{(1)}$	Żwiry i piaski rzeczne
	24	$Q_{sl}^{(2)}$	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
	25	$Q_{sl}^{(3)}$	Gliny zwalowe
	26	$Q_{sl}^{(4)}$	Piaski, żwiry, mulki i glazy, lodowcowe oraz gliny zwalowe
	27	$Q_{sl}^{(5)}$	Żwiry i piaski rzeczne *

JURA ORNIA	28	$Q_{sl}^{(6)}$	Piaskowce cieniolawicowe i średniolawicowe oraz łupki	VI
	29	$Q_{sl}^{(7)}$	Łupki z wkładkami piaskowców cieniolawicowych i syderytów	VI
	30	$Q_{sl}^{(8)}$	Łupki marglisto z wkładkami piaskowców	VI
	31	$Q_{sl}^{(9)}$	Cieszyńskie	VI
JURA ORNIA	32	$Q_{sl}^{(10)}$	Łupki marglisto z wkładkami piaskowców wapienistych cieniolawicowych (łupki cieszyńskie górne)	VI
	33	$Q_{sl}^{(11)}$	Wapienie polityczne i detrytyczne z wkładkami łupków marglistych (wapienie cieszyńskie)	VI
JURA ORNIA	34	$Q_{sl}^{(12)}$	Łupki z wkładkami wapieni i margli cieniolawicowych (łupki cieszyńskie dolne)	VI



## FRAGMENT SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI arkusz Cieszyn Skala 1 : 50 000

**GEO MAX**

Kamil Wroński  
ul. Wygoda 47,  
32-020 Wieliczka  
tel. 0604 968 427  
e-mail: biuro@geomax.info.pl

**Zał. 1.1.**

Obiekt:  
Sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna  
wraz z przyłączami  
Cieszyn, ul. Hallera

Data:  
V - 2020

Nazwa rysunku:  
Usytuowanie rejonu dokumentowanych  
prac geologicznych

Skala:  
1 : 10 000/  
1 : 50 000

Opracował:  
K. Wroński







# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 2

## Profil numer 1

Rejon: ul. Hallera  
Miejscowość: Cieszyn  
Powiat: cieszyński  
Województwo: śląskie

Obiekt: sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna  
Wiercenie: Geomax Kamil Wroński  
Dozór geol.: K. Wroński

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 345.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-05-18

Głębokość wierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Czwartorzęd	1.0	Gb		gleba		w		
			G/G $\pi$	0.3	glina, brązowa na pograniczu gliny pylastej			tpl	Ia
			G $\pi$ /G $\pi$ Z	1.5	glina pylasta, brązowo-szara na pograniczu gliny pylastej zwięzłej			tpl	
	Cr	2.0	ilp	2.0	ilołupek, szary	mw		pzw/zw	Ila
				2.5					

## ZAŁ. 3.

### Objaśnienia do karty otworu

#### A. Symbole rodzajów gruntów:

Symbol	Znaczenie
nN(w)	nasyp niebudowlany- w nawiasie przeważający składnik
- (w)	węgiel
- (gr)	gruz
- (p)	popioły
- (Pg, G)	piasek gliniasty, glina itp.
- c	cegła
Gb	gleba
Ż	żwir
Po	pospółka
Żg, Pog	żwir gliniasty, pospółka gliniasta
Pπ	piasek pylasty
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
Pg	piasek gliniasty
Π	pył

Symbol	Znaczenie
Πp	pył piaszczysty
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gπ	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gπz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty
H., PsH, PrH	grunt próchniczny
Nmg	namuł organiczny gliniasty
Nmp	namuł organiczny piaszczysty
KWg[Gz]	zwietrzelina gliniasta [glina zwięzła]
ilp	ilołupek

#### B. Stany gruntów:

Stany konsystencji- grunty spoiste			Stany zagęszczenia- grunty niespoiste		
$I_L$ - stopień plastyczności			$I_D$ - stopień zagęszczenia		
zw	stan - zwarty	$I_L < 0$	ln	stan - luźny	$0.00 < I_D < 0.33$
pzw	- półzwarty	$I_L < 0$	szg	- średniozagęszczony	$0.33 < I_D < 0.66$
tpl	- twaroplastyczny	$0 < I_L < 0.25$	zg	- zagęszczony	$0.66 < I_D < 1.00$
pl	- plastyczny	$0.25 < I_L < 0.50$			
mpl	- miękkoplastyczny	$0.50 < I_L < 1.0$			

#### C. Inne oznaczenia

Symbol, znak	Znaczenie	Symbol, znak	Znaczenie
/	pogranicze rodzajów gruntu lub stanów	$\nabla_{218.34}$	symbol i rzędna (m npm) nawierconego zwierciadła wody gruntowej
//	przewarstwienia	$\nabla_{2.3}$	symbol i głębokość (m ppt) nawierconego zwierciadła wody gruntowej
+	domieszki	$\blacktriangledown_{219.3}$	symbol i rzędna (m npm) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
<b>Ia</b>	symbol warstwy geotechnicznej	$\blacktriangledown_{2.3}$	symbol i głębokość (m ppt) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
<b>Q</b>	utwory czwartorzędowe	$\sim_{2.3}$	sączenie wody gruntowej (m ppt)
<b>Cr</b>	utwory kredy		