

## **I - Spis treści**

1. WSTĘP .....	2
2. CEL BADAŃ .....	2
3. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....	2
4. OPIS WYKONANYCH PRAC .....	3
5. OGÓLNY OPIS INWESTYCJI .....	3
6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ .....	4
7. FIZJOGRAFIA, MOFROLOGIA I HYDROGRAFIA .....	4
8. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA .....	5
8.1. Warunki gruntowe .....	5
8.2. Warunki wodne .....	7
8.3. Zaliczenie obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej .....	7
8.4. Warunki górnicze .....	7
9. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH REALIZACJI PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	9
10. WNIOSKI .....	10

## **II - Spis załączników**

1. Mapa orientacyjna, skala 1:10 000
2. Mapa dokumentacyjna, skala 1:1000
- 2.1 Wycinek Mapy Warunków Górniczych, arkusz M-34-63-A-d-1, skala 1:10 000
3. Karta otworu geotechnicznego
4. Objaśnienia do przekroju
5. Zestawienie wartości parametrów fizyko-mechanicznych gruntów

## **1. WSTĘP**

Niniejsza opinia została wykonana przez firmę Geosolum H. Bukowy-Olejek, D. Sowiński Spółka Cywilna z siedzibą przy ul. Orłąt Lwowskich 122 w Sosnowcu na zlecenie firmy OXXO Projektowanie Architektoniczne Maria Zubek, z siedzibą przy ul. PCK 2/4 w Katowicach. Celem prac jest określenie warunków gruntowo – wodnych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji w rejonie ul. Orłąt Lwowskich w Sosnowcu.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

## **2. CEL BADAŃ**

Celem poniższych badań geotechnicznych jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego obiektu.

Obejmuje ono:

- ustalenie budowy geologicznej tj. stratygrafii, genezy, litologii oraz głębokości zalegania poszczególnych serii i warstw gruntów,
- określenie warunków hydrogeologicznych,
- oznaczenie własności fizyko-mechanicznych gruntów,
- przedstawienie charakterystyki geotechnicznej terenu z ustaleniem jego przydatności do budowy rowerowego placu zabaw typu pumptrack.

## **3. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW**

1. PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne-Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne-Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-B-03020:1981 – Grunty budowlane. Bezpośrednie posadowienie budowli.
4. PN-B-02480:1986 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-B-02479:1998 – Geotechnika. Dokumentowanie Geotechniczne. Zasady ogólne.
6. Dane wektorowe – Państwowy Instytut Geologiczny
7. Mapa Warunków Górniczych, arkusz M-34-63-A-d-1, redakcja: mgr inż. Grzegorz Ryżyński, Państwowy Instytut Geologiczny
8. [www.zapadliska.gig.eu](http://www.zapadliska.gig.eu)

#### 4. OPIS WYKONANYCH PRAC

Prace terenowe wykonano w dniu 19.03.2019 r. Na potrzeby projektowanej inwestycji, zgodnie ze zleceniem, wykonano jeden otwór geotechniczny o głębokości 3,0 p.p.t. (w centralnej części obszaru badań). Otwory wytyczono za pomocą urządzenia geodezyjnego, wyposażonego w antenę Zenith 25 pro marki GEOMAX, na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:1000. Rzędną wysokościową oraz współrzędną otworu zaznaczono na karcie dokumentacyjnej otworu geotechnicznego (zał. 3) oraz w tabeli nr 1.

**Tabela 1.**

Numer otworu	Głębokość otworu [m] p.p.t.	Rzędna otworu n.p.m. [m]	Współrzędne w układzie 2000	
			X [m]	Y [m]
1	3,0	243,97	5566625.88	6582739.10
<b><i>Łącznie otworu [m]</i></b>	<b>3,0</b>			

Wiercenia wykonano przy użyciu wiertnicy ręcznej Eijkelkamp, za pomocą świdra Edelmanna. Wiercenie prowadzono pod stałym nadzorem geologa.

W trakcie wierceń grunty były na bieżąco badane makroskopowo. Przestrzenne ułożenie warstw geotechnicznych przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego (zał. 3).

Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem, z zachowaniem pierwotnego układu warstw.

#### 5. OGÓLNY OPIS INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa rowerowego placu zabaw typu PUMPTRACK. Jest to specjalnie zaprojektowany tor przeszkód składający się z garbów, profilowanych zakrętów oraz małych „hopek” pokrytych nawierzchnią asfaltową, ułożonych w takiej kolejności, aby było możliwe rozpędzanie się i utrzymywanie prędkości bez konieczności pedałowania. W skład koncepcji wchodzi także utwardzony plac z kostki brukowej o powierzchni około 50 m<sup>2</sup> z ławką, stojakiem na rowery, tablicą regulaminową i koszem na śmieci. Plac usytuowany będzie w pobliżu nitek toru z zachowaniem stref bezpieczeństwa.

## **6. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

Obszar badań położony jest na terenie województwa śląskiego, w mieście na prawach powiatu, w Sosnowcu, w rejonie ul. Orłąt Lwowskich, na działce nr 4489. Działka pokryta jest sezonową roślinnością, trawą, krzewami i drzewami. W jej północno-zachodniej części znajdują się ławki oraz ścieżka prowadząca do wału znajdującego się przy Trójkacie Trzech Cesarzy.

Działka nr 4489 od strony północnej, zachodniej i południowej graniczy z wałami (o wysokości dochodzącej do 5,9 m), znajdującymi się w obrębie Trójkąta Trzech Cesarzy (na zachód od Przemszy). Dolna część wału, w najbliższym miejscu, znajduje się około 25 metrów w kierunku południowym od obszaru badań. Wschodnią granicę działki stanowi obszar o przeznaczeniu przemysłowo-usługowym. Około 66 metrów w kierunku południowo-wschodnim znajduje się Kochbunkier bojowy SOS-153 KBz. Około 125 m na południowo-zachód od naroża obszaru badań znajduje się pierwszy z trzech mostów kolejowych nad rzeką Przemszą.

Lokalizację orientacyjną przedstawia zał. 1, natomiast dokładną lokalizację obszaru badań przedstawiono na zał. 2.

## **7. FIZJOGRAFIA, MOFROLOGIA I HYDROGRAFIA**

Według podziału na jednostki fizyczno-geograficzne (Kondracki, Geografia regionalna Polski, 2002) teren badań znajduje się w makroregionie Wyżyna Śląska i w mezoregionie Wyżyna Katowicka. Pod względem morfologicznym badany obszar jest stosunkowo płaski. Rzędne terenu w jego obrębie wynoszą około 244,0 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym omawiany teren leży w zlewni rzeki Przemsza, która przepływa w odległości około 121 metrów w kierunku południowo-zachodnim od rozpatrywanego obszaru badań.

Według danych wektorowych udostępnionych przez Państwowy Instytut Geologiczny, rozpatrywana nieruchomość znajduje się poza Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych.

## 8. OPIS WARUNKÓW PODŁOŻA

### 8.1. Warunki gruntowe

W podłożu dokumentowanego terenu do głębokości wierceń wynoszącej maksymalnie 3,0 m, pod warstwą gleby występują utwory plejstocenu.

Plejstocen – wykształcony jest w postaci twardoplastycznych gruntów spoistych oraz średniozagęszczonych gruntów sypkich.

Wszystkie parametry geotechniczne określone dla poszczególnych warstw, takie jak:

$W_n$  - wilgotność naturalna

$\rho$  - gęstość objętościowa gruntu

$C_u$  - spójność (kohezja)

$\phi$  - kąt tarcia wewnętrznego

$M_o$  - edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (ogólnej)

$E_o$  - moduł pierwotnego (ogólnego) odkształcenia gruntu

są wartościami normowymi przyjętymi na podstawie normy PN-81/B-03020.

Wartości parametrów charakterystycznych warstw geotechnicznych ustalono metodą „C” wg PN-B-03020:1981, przyjmując jako parametr wiodący dla gruntów sypkich stopień zagęszczenia  $I_D$ , oraz dla gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L$ .

W rozpatrywanym podłożu występują grunty wysadzinowe (gliny z domieszką pyłu, piasku średniego i pojedynczych części organicznych). Mechanizm powstawania wysadzin można zdefiniować jako zwiększanie się objętości gruntu na skutek zjawisk kapilarnego podciągania wody w porach gruntu do strefy przemarzania. Kryteria wysadzinowości zależą od fizycznych właściwości gruntów. Grunty niespoiste, nie zawierające frakcji pyłowej i łuowej, nie tworzą przy przemarzaniu wysadzin, nawet gdy są nasycone wodą. W takich przypadkach nadmiar wody jest wyciskany ku dołowi przez powstający w przestrzeniach międzyporowych lód tak, że grunty te po zamarznięciu zawierają mniej wody w porach niż przed zamarzaniem. Odwrotnie jest z gruntami spoistymi, zawierającymi cząstki pylasto-ilaste. Im drobniejsze jest uziarnienie i większa wilgotność tego gruntu, tym bardziej są wysadzinowe. W gruntach zawierających najmniejszą frakcję wymiary porów są mniejsze. Pory te niemal całkowicie wypełnione są wodą adsorbowaną, więc są bardziej podatne do tworzenia się wydzielonych soczewek lodowych i powstania wysadzin. Stąd więc zasadniczo o wysadzinowości decydują wymiary porów, a nie wymiar ziaren i cząstek gruntowych. Im bardziej drobnoziarnisty grunt, tym mniejsze wymiary porów i tym więcej porów jest prawie całkowicie wypełnionych wodą adsorbowaną, a więc tworzą się lepsze warunki do powstania wysadzin.

Zalecenia dotyczące gruntów wysadzinowych: głębokość posadowienia nie powinna być mniejsza od głębokości przemarzania, którą należy przyjmować zgodnie z rysunkiem zawartym w normie PN-81/B-03020.

Warstwy geotechniczne wydzielono na podstawie właściwości parametrów fizyko-mechanicznych gruntów, stratygrafii oraz genezy gruntu.

#### **Warstwa I – Czwartorzęd-plejstocen – grunty piaszczyste (Op)**

Warstwy gruntów niespoistych grupy I wydzielono na podstawie grubości frakcji.

**Warstwa Ia** – reprezentują ją średniozagęszczone, wilgotne i spągowej części mokre piaski średnie z domieszką piasku grubego. Warstwę nawiercono dwukrotnie – na głębokości 0,15 - 0,7 m p.p.t. oraz 1,5 do 3,0 m p.p.t. Łączna miąższość warstwy wynosi 2,05 m. Warstwy nie przewiercono.

Warstwę tę zaliczono do **gruntów nośnych**, przepuszczalnych, niewysadzinowych. Ze względu na różne parametry fizyko-mechaniczne gruntów mokrych i wilgotnych, wydzielono osobne wartości dla tych gruntów (tabela 2).

**Tabela 2**

wilgotność	$I_D$	$W_n$ [%]	$\rho$ [ $t \cdot m^{-3}$ ]
wilgotny	~0,50	1,85	14,00
mokry	~0,50	2,00	22,00

**Warstwa Ib** – reprezentują ją średniozagęszczone, mokre piaski drobne nawiercone na głębokości 1,2 – 1,5 m p.p.t. Miąższość warstwy wynosi 0,3 m.

Warstwę Ib zaliczono do gruntów **nośnych**, przepuszczalnych, niewysadzinowych.

Parametry warstwy:

$I_D = \sim 0,45$ ;  $W_n = 24,00\%$ ;  $\rho = 1,9 t \cdot m^{-3}$

#### **Warstwa II – Czwartorzęd-plejstocen – grunty gliniaste (Op)**

**Warstwa II** – reprezentują ją wilgotne, twardeplastyczne gliny z domieszką pyłu, piasku średniego oraz pojedynczych części organicznych nawiercone na głębokości 0,7 – 1,2 m p.p.t. Miąższość warstwy wynosi 0,5 m.

Warstwę II zaliczono do **gruntów nośnych**, słaboprzepuszczalnych, wysadzinowych.

Parametry warstwy:

$I_L = \sim 0,15$ ;  $W_n = 16,00\%$ ;  $\rho = 2,15 t \cdot m^{-3}$

Wyżej podane parametry geotechniczne są wartościami charakterystycznymi.

Szczegółowy układ warstw geotechnicznych przedstawia karta otworu geotechnicznego (załącznik 3).

Pozostałe charakterystyczne parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw zostały zestawione na załączniku 5.

## **8.2. Warunki wodne**

W trakcie prowadzonych prac nie zaobserwowano ciągłego poziomu wód gruntowych, lecz obserwowana wilgotność gruntu wzrasta wraz z głębokością otworu. Należy liczyć się z możliwością wystąpienia na głębokości większej niż wykonany otwór zwierciadła wód gruntowych oraz możliwością zwiększenia się ilości wody w porach gruntowych oraz podniesieniem poziomu wód gruntowych w przypadku zwiększonych opadów atmosferycznych.

Podczas wykonywania wykopów należy zachować dużą ostrożność, aby nie dopuścić do zawilgocenia gruntów spoistych warstw grup „II”. Wynikiem zawilgocenia tych gruntów będzie znaczne obniżenie wartości parametrów geotechnicznych podanych niniejszej opinii.

Grunty warstwy „II” mogą wykazywać cechy gruntów tiksotropowych, a więc bardzo wrażliwych na zawilgocenie, a zwłaszcza wstrząsy pod wpływem których może dojść do naruszenia struktury tiksotropowej spoiwa gruntu, co powoduje uplastycznienie gruntu, nawet jego upłynnienie. Należy je również traktować jako grunty **wysadzinowe**. **Na etapie projektowania inwestycji winno się uwzględnić wysadzinowość gruntów spoistych, które występują płytko pod powierzchnią terenu, w głębokości przemarzania gruntu.**

## **8.3 Zaliczenie obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej**

**Badany obszar kwalifikuje się do terenów o prostych warunkach gruntowych.**

**Obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.**

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji pod względem kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawioną w opracowaniu charakterystykę terenu badań, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i rozwiązania konstrukcyjne.

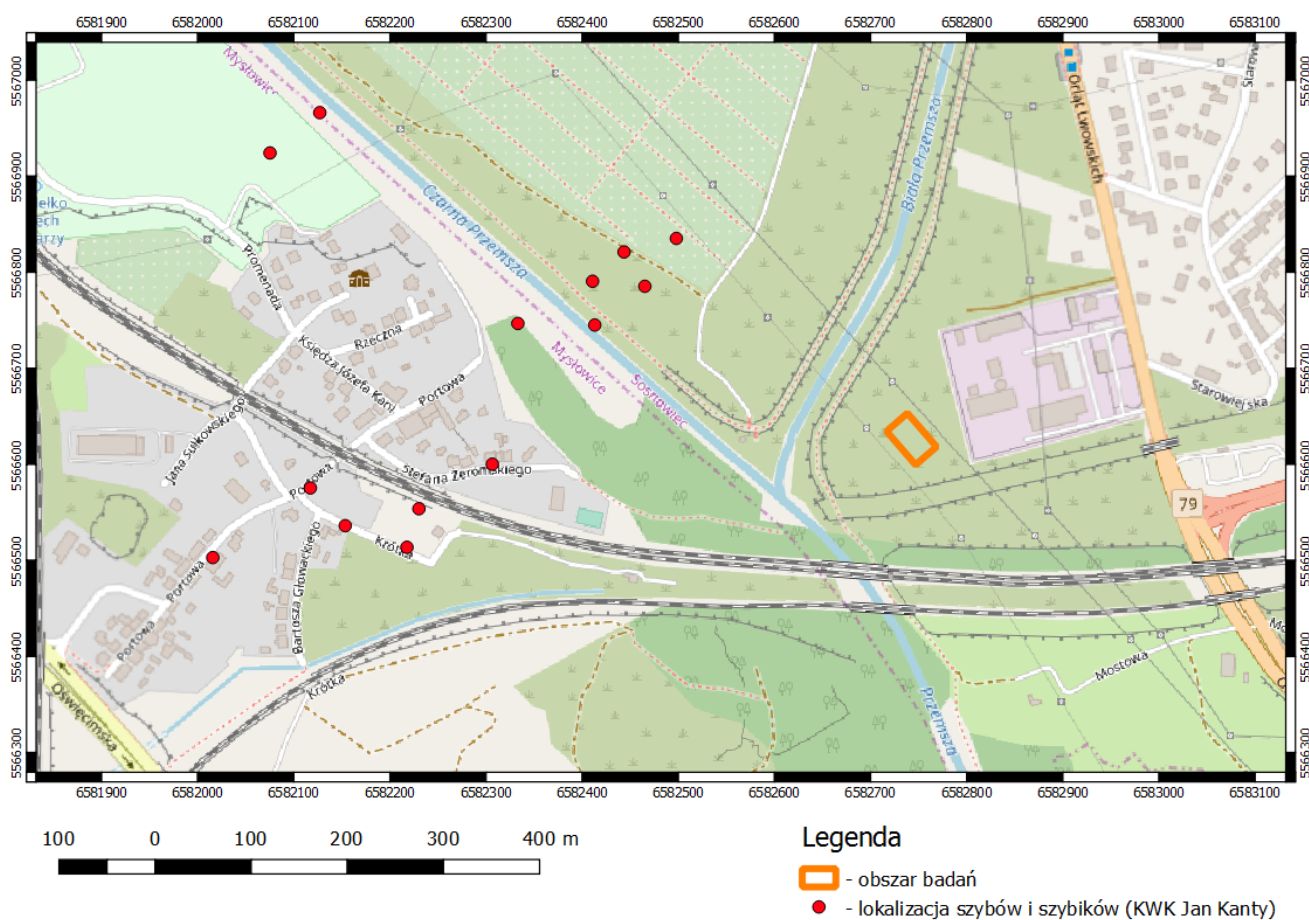
## **8.4 Warunki górnicze**



Według aktualnych danych wektorowych udostępnionych przez Państwowy Instytut Geologiczny, teren zlokalizowany jest poza obszarami górniczymi.

Według Mapy Warunków Górniczych, arkusz M-34-63-A-d-1 wynika, że około 260 m w kierunku zachodnim od przedmiotowej nieruchomości prowadzono płytką eksploatację górnictw (zał. 2.1).

Z kolei według danych udostępnionych na stronie [www.zapadliska.gig.eu](http://www.zapadliska.gig.eu) wynika, że najbliższy szyb lub szybik znajduje się w odległości około 296 m w kierunku północno-zachodnim (fig. 1).



źródło: [www.zapadliska.gig.eu](http://www.zapadliska.gig.eu)

Fig. 1 Mapa orientacyjna z naniesionymi lokalizacjami szybów i szybików.

Przed rozpoczęciem robót związanych z budową zaleca się o zaczerpnięcie informacji o warunkach geologiczno-górnictw z Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach.



## 9. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH REALIZACJI PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

W obrębie projektowanej inwestycji, wykonano 1 otwór geotechniczny o głębokości 3,0 m p.p.t., celem rozpoznania warunków gruntowo-wodnych przed planowaną budową rowerowego placu zabaw - pumtrack.

Na podstawie zebranych informacji sporządzona została niniejsza opinia geotechniczna, z analizy której wynika, iż w kontekście przekazanych przez inwestora zamierzeń inwestycyjnych oraz w świetle uzyskanych wyników badań geotechnicznych proponuje się uznać warunki gruntowo - wodne omawianego terenu za **proste** (§4.1 art.2 pkt. 1– Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

W świetle dokonanego rozpoznania geotechnicznego oraz w kontekście przekazanych przez Zleceniodawcę zamierzeń inwestycyjnych, dokumentowany teren pod względem uwarunkowań geotechnicznych dla realizacji budowy rowerowego placu zabaw pumtrack jest **korzystny**.

Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą 3.

**Tabela 3** Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu symbol	Stan gruntu		Warunki budowlane
		I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	
<b>Ia</b>	Ps+Pr	~0,50	-	KORZYSTNE (nośny grunt rodzimy)
<b>Ib</b>	Pd	~0,45	-	KORZYSTNE (nośny grunt rodzimy)
<b>II</b>	G+II+Ps+poj.cz.org.	-	~0,15	KORZYSTNE (nośny, wysadzinowy grunt rodzimy)

## 10. WNIOSKI

1. Na badanym obszarze, do maksymalnej głębokości rozpoznania 3,0 m p.p.t. wydzielono następujące warstwy geotechniczne: I – grunty piaszczyste (Qp), II – grunty gliniaste (Qp),
2. **Wszystkie rozpoznane grunty stanowią nośne podłoże gruntowe.**
3. Dokumentowany teren jest **korzystny** pod względem uwarunkowań geotechnicznych w celu realizacji budowy rowerowego placu zabaw pumptrack.
4. W trakcie prowadzonych prac nie zaobserwowano ciągłego poziomu wód gruntowych, lecz obserwowana wilgotność gruntu wzrasta wraz z głębokością otworu. Należy liczyć się z możliwością wystąpienia na głębokości większej niż wykonany otwór zwierciadła wód gruntowych oraz możliwością zwiększenia się ilości wody w porach gruntowych oraz podniesieniem poziomu wód gruntowych w przypadku zwiększonych opadów atmosferycznych.
5. Podczas wykonywania wykopów **należy zachować dużą ostrożność, aby nie dopuścić do zawilgocenia gruntów spoistych** warstw grup „II”. Wynikiem zawilgocenia tych gruntów będzie znaczne obniżenie wartości parametrów geotechnicznych podanych niniejszej opinii. **Grunty warstw grupy „II” zalicza się do gruntów wysadzinowych, tiksotropowych.**
6. Przedmiotowy obszar znajduje się poza obszarami górnictwami.
7. Przed rozpoczęciem robót związanych z budową zaleca się o zacyzerpnięcie informacji o warunkach geologiczno-górnictw z Wyższego Urzędu Górnictw w Katowicach.
8. Według Mapy Warunków Górnictw, arkusz M-34-63-A-d-1 wynika, że około 260 m w kierunku zachodnim od przedmiotowej nieruchomości prowadzono płytką eksploatację górnictw (zał. 2.1).
9. Według danych udostępnionych na stronie [www.zapadliska.gig.eu](http://www.zapadliska.gig.eu) wynika, że najbliższy szyb lub szybik znajduje się w odległości około 296 m w kierunku północno-zachodnim (fig. 1).
10. Obszar znajduje się poza zasięgiem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych.
11. Prawdopodobne rozprzerztrzenie wydzielonych warstw geotechnicznych z dostateczną wiarygodnością ilustruje wykonana karta otworu geotechnicznego (zał. nr 3).
12. **Badany obszar kwalifikuje się do terenów o prostych warunkach gruntowych. Obiekty budowlane proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.**

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji pod względem kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawioną w opracowaniu charakterystykę terenu badań, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i rozwiązania konstrukcyjne.