



**43-450 Ustroń, ul. Katowicka 11**

tel/fax 033/8544146

geosond@geosond.pl

www.geosond.pl

Kondel Władysław, tel.0604/540108    Sordyl Ludwik, tel.0604/540107

Inwestor: **Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej, ul. Regeera 81,  
43-382 Bielsko-Biała**

Zleceniodawca: **Usługi Projektowe Lech Marcisz, ul. Pszenna 18,  
43-300 Bielsko-Biała**



## **Dokumentacja geotechniczna badań Podłoża gruntowego**

Dla inwestycji pod nazwą:

**Buczkowice, ul. Lipowska - przebudowa mostu  
na potoku Żylica w/c DP 1405S**

Miejscowość: Buczkowice  
Gmina: Buczkowice  
Powiat: bielski  
Województwo: śląskie

Opracowali:

mgr inż. *L. Sordyl*  
Ludwik Sordyl  
/upr. C.U.G. - 070925/

*L. Sordyl*  
mgr inż. Paweł Sordyl

**"GEOSOND" S.C.**  
Władysław KONDEL, Ludwik SORDYL  
43-450 USTRON, ul. Katowicka 11  
NIP 648-10-27-617 REG. 070533236  
Tel./Fax 33 654-41-46

Ustroń, sierpień 2016 r.

NIP 548-10-27-617  
REGON 070533236

konto bankowe: Bank Śląski w Katowicach o/Ustroń  
nr 62 1050 1096 1000 0001 0108 6031



## Spis treści:

1. Informacje ogólne.	3
2. Przebieg prac.	4
3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.	5
4. Warunki wodne.	6
5. Warunki geotechniczne.	7
6. Podsumowanie.	10

## Spis załączników:

1. Orientacja, w skali 1 : 25 000	- zał. nr 1
2. Mapa dokumentacyjna, w skali 1 : 500	- zał. nr 2
3. Profile geotechniczne otworów, w skali 1 : 100	- zał. nr 3.1-3.2
4. Przekrój geologiczno-inżynierski, w skali 1 : 100/250	- zał. nr 4
5. Objaśnienia symboli	- zał. nr 5
6. Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych	- zał. nr 6





## 1. Informacje ogólne.

Niniejszą dokumentację opracowano na zlecenie firmy pn. Usługi Projektowe, Lech Marcisz, z siedzibą pod adresem: 43-300 Bielsko-Biała, ul. Pszenna 18. Inwestorem zadania jest Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej, ul. Regeera 81, 43-382 Bielsko-Biała.

Dokumentuje ono geotechniczne badania gruntu dla potrzeb projektowania przebudowy istniejącego mostu nad potokiem Żylica, zlokalizowanym w ciągu drogi powiatowej nr 1405S. Obiekt znajduje się w centralnej części miejscowości Buczkowice, a droga powiatowa na tym odcinku nosi nazwę ul. Lipowskiej. Badania wykonano w ramach, wstępnie przyjętej, **drugiej kategorii geotechnicznej** obiektu budowlanego.

**Podstawę prawną i techniczną** wykonania dokumentacji stanowi:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. - w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012 r., poz.463), wydane w oparciu o przepisy art. 34, ust. 6, pkt. 2 Ustawy Prawo Budowlane, z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 wraz z późniejszymi zmianami),
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - zał. do Zarządzenia Nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 24 kwietnia 1997 r,
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych - zał. do Zarządzenia Nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 11 listopada 1998 r.,
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1 – Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- normy PN-EN, związane z Eurokod 7,
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-B-02481 z stycznia 1998r. – Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Ostatnie trzy akty normatywne służyły jako literatura i materiał porównawczy, zawierający między innymi lokalne korelacje dla określenia wartości parametrów geotechnicznych.

Dla ułatwienia interpretacji rysunków, w opisie gruntów, stosowano równolegle symbolikę określoną w „starych i nowych” normatywach.



### **Uwaga:**

W oparciu o art. 3, pkt. 7 oraz art. 6 Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (Dz. U. Nr 163, poz. 981) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

## **2. Przebieg prac.**

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawcą prac, badania wykonano w dwóch punktach, położonych w linii przekątnej w stosunku do zarysu istniejącego obiektu mostowego, w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Otwory zlokalizowano poza jezdnią drogi powiatowej, w pobliżu jej poboczy. Pierwotnie zakładano potrzebę wykonania rozpoznania na głębokość 15 m ppt. Otwory spłycono, ze względu na nawiercenie na głębokości 9,4-9,8 m ppt warstw skalnych fliszu karpackiego, w obrębie których występowały przeławicenia skał twardych, których miąższość i udział w profilu wzrastały wraz z głębokością. Kontynuacja wierceń do głębokości założonej wymagałaby zmiany technologii głębenia otworów na wiercenia na płuczkę - przy rozpoznaniu geotechnicznym brak jest uzasadnienia dla takich zmian, związanych również ze wzrostem kosztów prac. Ostateczna głębokość wierceń wynosiła 12 m ppt, a zatem łączny metraż rozpoznania to 24 mb. Wiercenia mało średnicowe ( $\phi$  do 112 mm) wykonano wiertnicą hydrauliczną o symbolu H20SG, metodą krótkich marszów, bez użycia płuczki.

W trakcie prac terenowych obserwowano opory zwiercania i zagłębiania narzędzi na urządzeniach pomiarowych wiertnicy, w celu wstępnego określenia zagęszczenia i konsolidacji utworów podłoża. Wykonywano oznaczenia stopnia plastyczności gruntów spoistych, metodami polowymi (wałeczkowanie, penetrometr wciskowy PW-1). Zagęszczenie gruntów sypkich przyjmowano w oparciu o doświadczenia budownictwa na terenach podobnych, dane literaturowe oraz obserwacje oporów i postępu zwiercania na manometrach urządzenia wiertniczego. Podczas prac wiertniczych śledzono stan zawilgocenia gruntów, związany z ewentualnym występowaniem wód gruntowych w podłożu budowlanym. Dokonywano pomiarów poziomu nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej.

Miejsca wierceń w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w stosunku do istniejącej sytuacji. Wysokość punktów badawczych wyznaczono geodezyjnie, w układzie państwowym, w dowiązaniu do punktu o znanej rzędnej - tymczasowego reperu, umieszczonego w obrębie chodnika, po wschodniej stronie istniejącego mostu. Rzędną punktu domiaru -  $H_{Rp} = 446,85$  m npm - uzyskano od Projektanta, a jego położenie zaznaczono na zał. nr 2 (mapa dokumentacyjna opracowana na podkładzie mapy zasadniczej, dostarczonej przez Zleceniodawcę w formie elektronicznej).



Prace kameralne ograniczono do analiz:

- dostępnych map geologicznych,
- wyników prac terenowych,
- badań archiwalnych dla terenów sąsiednich,
- oraz opracowania tekstu dokumentacji i załączników graficznych.

### **3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.**

Zgodnie z podziałem obszaru kraju na regiony fizyczno-geograficzne (wg "Geografii Regionalnej Polski" J.Kondrackiego) teren, objęty badaniami, leży na obszarze prowincji "Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym", w granicach makroregionu "Beskidy Zachodnie" i mezoregionu "Kotlina Żywiecka". Morfologicznie jest to dolina potoku Żylica, w obrębie koryta i teras akumulacyjnych. Powierzchnia terenu, w otoczeniu istniejącego mostu, jest prawie płaska, a rzędne oscylują wokół 446,5-44 m npm. Koryto potoku zagłębione jest do rzędnej około 443,3 m npm. Obraz powierzchni terenu widoczny jest na zdjęciach, zamieszczonych na stronie tytułowej niniejszego opracowania (widok od strony północnej w trakcie wiercenia otworu nr 2) oraz poniżej.



Fot. 2. Widok istniejącego obiektu mostowego od strony południowo-wschodniej. Wiertnica w trakcie wiercenia otworu nr 1.



Wg dostępnych map geologicznych starsze, przedczwartorzędowe podłoże gruntowe budują fliszowe utwory paleogenu, wykształcone w postaci piaskowców i łupków, należące do tzw. warstw krośnieńskich oraz łupki warstw pstrych. W części stropowej tej serii grunty skaliste pokryte są cienką warstwą wietrzelin ilastych. Strop tak wykształconego podłoża starszego nawiercono na głębokości 9,1-9,3 m ppt, czyli na rzędnej około 447,3-447,4 m npm.

Utwory skaliste pokryte są czwartorzędowymi, grubo okruchowymi osadami akumulacji rzecznej, wieku plejstocen-holocen, o łącznej miąższości 5,5-6,2 m. Spąg kompleksu stanowią żwiry z otoczkami, zaglinione, i dogęszczone na skutek nacisku warstw wierzchnich, natomiast strop to żwiry z otoczkami, w tym również grubych frakcji, średnio zagęszczone, bez domieszek gliniastych.

Nad gruntami rodzimymi zalegają nasypy niekontrolowane, głównie okruchowe, zbudowane z zanieczyszczonych gruntów podłoża, powstałe w trakcie kształtowania brzegów cieku wodnego wokół przyczółków mostowych. Miąższość nasypów przekracza 3 m.

#### **4. Warunki wodne.**

Przedmiotowy obiekt mostowy prowadzi nad korytem potoku Żylica, a przyczółki zlokalizowane są przy jego krawędzi, w obrębie terasy akumulacyjnej. Wykonane wiercenia, swoim zasięgiem głębokościowym, objęły piętro czwartorzędowych osadów rzecznych, sypkich, wraz z podścielającymi je skałami fliszowymi paleogenu. W jego obrębie występuje jeden poziom wodonośny, o zwierciadle swobodnym. Warstwę wodonośną budują grunty żwirowo-kamieniste holocenu oraz nasypy okruchowe, w swej części spągowej. Wraz z głębokością wrasta zagęszczenie i zaglinienie starszych gruntów sypkich, co wiąże się ze zmianami wilgotnościowymi w obrębie warstwy. Jej nawodnienie stopniowo zanika, a grunty stają się, we fragmentach profilu pionowego, tylko wilgotne. W okresie prowadzenia wierceń zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 2,9-3,0 m ppt, czyli na rzędnych 443,40-443,82 m npm. Poziom ten należy uznać za średni, a amplitudę wahań założyć w wysokości około 1,0 m, za wyjątkiem stanów katastrofalnych, gdy wznios poziomu, w stosunku do stanu średniego, może być wyższy.

W tabeli poniżej zestawiono głębokości występowania wody gruntowej w badanym podłożu.

Nr otw.	Rzędna otworu w m npm	Głębokość zwierciadła wody nawierconego i ustabilizowanego		Rodzaj zwierciadła	Rodzaj gruntu warstwy wodonośnej
		w m ppt	w m npm		
<b>1</b>	<b>446,40</b>	<b>3,0</b>	<b>443,40</b>	<b>swobodne</b>	<b>nN, Ż+KO</b>
<b>2</b>	<b>446,72</b>	<b>2,9</b>	<b>443,82</b>	<b>swobodne</b>	<b>nN, Ż+KO</b>



Wiercenia wskazują, że wody gruntowe i powierzchniowe płynące korytem cieku łączą się, a wody z koryta zasilają gruntowy poziom wodonośny. Warstwę wodonośną budują utwory sypkie, grubo ziarniste, należące do gruntów o bardzo dobrych właściwościach filtracyjnych. Dla takich utworów współczynnik filtracji, zgodnie z danymi literaturowymi (Z. Wiłun – Zarys Geotechniki) i doświadczeniami z badań na terenach podobnych, można przyjmować w wysokości rzędu:  $k \sim 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ .

## **5. Warunki geotechniczne.**

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono trzy grupy utworów:

- grunty nasypowe, współczesne,
- utwory spoiste i sypkie akumulacji rzecznej, wieku plejstocen-holocen,
- skały fliszowe paleogenu wraz z warstwą wietrzelin ilastych.

Grunty podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników oznaczeń makroskopowych, badań polowych oraz obserwacji, na manometrach urządzenia wiertniczego, szybkości i oporów zwiercania.

Cechy fizyczne gruntów przyjęto wg danych literaturowych, w odniesieniu do rodzaju gruntu, odpowiednio do jego konsolidacji, stopnia plastyczności lub zagęszczenia. Parametry mechaniczne wietrzelin ilastych wyinterpolowano w oparciu o korelacje lokalne, wynikające z wieloletnich doświadczeń firmy Geosond na terenach podobnych, wspomagając się danymi zawartymi w literaturze, normach i instrukcjach branżowych, w oparciu o parametr wiodący - stopień plastyczności -  $I_L$ , wyznaczony na podstawie badań polowych (penetrometr tłoczkowy, wałeczowanie). Stan zagęszczenia utworów niespoistych wyznaczono w oparciu o dane literaturowe, mówiące o zagęszczeniu gruntów w zależności od ich genezy oraz obserwacje, na manometrach urządzenia wiertniczego, parametrów zwiercania, korygując otrzymane wartości wg obserwacji polowych: stopnia zaglinienia, stanu i składu gruntu, domieszek organicznych. W korelacji do tak wyznaczonego stopnia zagęszczenia  $I_D$  określono własności mechaniczne, wg zasad podanych powyżej.

Poniżej przedstawia się opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

Warstwa I - to nasypy niekontrolowane, zbudowane z wymieszanych gruntów grubo okruchowych i piaszczystych, zawierające różnego rodzaju domieszki antropogeniczne, w tym: okruchy cegieł, gruz, żużle, itp. Nasypy powstały w efekcie kształtowania powierzchni terenu wokół przyczółków istniejącego mostu. Grunty nie wykazują śladów warstwowego zagęszczania lub konsolidacji, a zatem nie spełniają wymagań budowlanych, w rozumieniu norm geotechnicznych. Ich parametry wytrzymałościowe są nieustalone. W wyrobiskach badawczych, wykonanych poza korytem drogowym, spąg tak określonych nasypów sięgał głębokości 3,1-3,6 m ppt.

WARSTWA IIa - to osady najmłodsze w badanym podłożu - holocenijskie żwiry z otoczkami, w tym również głazami frakcji grubej, akumulacji rzecznej. Stwierdzono je bezpośrednio pod nasypami. Zatem, głębokość zalegania stropu warstwy to 3,1-3,6 m ppt, co odpowiada zaleganiu poniżej rzędnych 442,8-443,6 m npm. Grunty warstwy IIa budują warstwę wodonośną. Na podstawie obserwacji oporów zwiercania oraz danych literaturowych, mówiących o zagęszczeniu gruntów sypkich w zależności od ich genezy przyjęto, że są to grunty średnio zagęszczone, o stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D = 0,4$ .

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne gruntów tej warstwy wyznaczono w korelacji do podanego stopnia zagęszczenia. Mają następujące wartości:

$$W_n = 21,0\% \text{ (dla gruntów mokrych),}$$

$$\rho = 2,03 \text{ t/m}^3 \text{ (j.w.)}, \quad \phi_u = 38^\circ 00',$$

$$E_o = 120,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 135,0 \text{ MPa}, \quad M = 135,0 \text{ MPa}.$$

WARSTWA IIb - to również żwiry z otoczkami, jednak wiekowo starsze, można przyjąć, że pochodzą z okresu plejstocenu. W części profilu grunty te są mocno zaglinione, czego efektem są zmiany w nawodnieniu, które zanika w kierunku spągu warstwy. Od żwirów warstwy IIa różnią się nie tylko zaglinieniem, lecz również mniejszą zawartością otoczek i głazów oraz większym zagęszczeniem. Strop warstwy przyjęto na głębokości około 4,8 m ppt, co odpowiada zaleganiu poniżej rzędnych około 241,5 m ppt. Miąższość warstwy, w wykonanych wyrobiskach badawczych, sięgała 4,5 m. Na podstawie obserwacji oporów zwiercania oraz danych literaturowych, mówiących o zagęszczeniu gruntów sypkich w zależności od ich genezy przyjęto, że są to grunty średnio zagęszczone, bliskie zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia w wysokości  $I_D \sim 0,6$ .



Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne gruntów tej warstwy wyznaczono w korelacji do podanego stopnia zagęszczenia. Mają następujące wartości:

$$W_n = 16,0\% \text{ (dla gruntów mokrych),}$$

$$\rho = 2,08 \text{ t/m}^3 \text{ (j.w.)}, \quad \phi_u = 39^\circ 30',$$

$$E_o = 155,00 \text{ MPa}, \quad M_o = 175,0 \text{ MPa}, \quad M = 175,0 \text{ MPa}.$$

WARSTWA IIIa - to zwietrzliny ilaste skał podłoża przedczwartorzędowego. Wykształcone są w postaci iłów, przechodzących w postać łożupka, bez domieszek okruchowych innego rodzaju. Grunty są twardoplastyczne, ich średni stopień plastyczności, wyznaczony badaniami polowymi, ma wartość  $I_L = 0,07$ . Plastyczność maleje wraz z głębokością, a grunty przechodzą płynnie w stan półzwarty i zwarty. Strop warstwy nawiercono na głębokości 9,1-9,3 m ppt (około 437,5 m npm), a jej miąższość w otworach oceniono na 0,3-0,5 m.

Charakterystyczne cechy fizyko- mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 23,0 \%; \quad \rho = 2,08 \text{ t/m}^3; \quad \phi_u = 12^\circ 00'; \quad c_u = 56,0 \text{ kPa}$$

$$E_o = 18,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 34,0 \text{ MPa}, \quad M = 43,0 \text{ MPa}.$$

WARSTWA IIIb - to grunty skaliste podłoża starszego. Wykształcone są w postaci jasno szarych, łupków fliszowych - ilastych, występujących w postaci mało i średnio spękanych ławic, czasem przyjmujących postać łożupka, będącego efektem przeobrażeń wietrzelskich stropowej części warstwy. W części stropowej łupki te są sporadycznie przewarstwione piaskowcem cienko ławicowym, jednak miąższość i ilość takich przewarstwień wzrasta wraz z głębokością, a jednocześnie rośnie twardość i maleje stopień spękania ławic łupka, powodując trudności w urabialności skały. Strop gruntów zaliczonych do warstwy IIIb nawiercono na głębokości 9,4-9,8 m ppt, tj. poniżej rzędnej około 437 m npm, a przewiercono je na odcinku 2,2-2,6 m. Dalsze głębinie było niemożliwe przy przyjęciu technologii wierceń na sucho, bez użycia płuczki, co świadczy o zaniku strefy zwietrzalej i wzroście twardości skał. Generalnie kompleks skał fliszowych, w strefie przewierconej, należy zaliczyć do skał miękkich, średnio spękanych, a ich wytrzymałość na ściskanie, wg danych literaturowych oraz doświadczeń firmy na terenach podobnych, należy przyjmować w wysokości nie większej niż  **$R_c \sim 2,0 \text{ MPa}$** , czyli wg parametrów najsłabszego ogniwa w pakiecie skał.

## **6. Podsumowanie.**

Reasumując:

- podłoże rodzime badanego terenu posiada budowę geologiczną prostą - zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463),
- do głębokości wykonanego rozpoznania, w obrębie podłoża rodzimego, stwierdzono grunty grubo okruchowe - żwiry z otoczkami, co najmniej średnio zagęszczone, zalegające powyżej kompleksu skał fliszowych, miękkich, pokrytych cienką warstwą wietrzelin ilastych,
- w podłożu brak jest gruntów słabych, wszystkie pakiety geotechniczne charakteryzują się co najmniej średnią nośnością i niewielką ściśliwością, a najsłabszym ogniwem jest warstwa twar doplastycznych wietrzelin ilastych,
- wydzielone pakiety geotechniczne gruntów zalegają prawie poziomo, lub z małym nachyleniem, ich miąższość ulega niewielkim wahaniom,
- wody gruntowe, o zwierciadle swobodnym, stabilizują się w strefie rzędnych wód płynących korytem Żylicy, co jest oczywiste przy kontakcie hydraulicznym w obrębie gruntów przepuszczalnych - żwirów,
- przedmiotowy teren, w obrębie działki inwestycyjnej, nie jest narażony na ruchy masowe gruntów, gdyż znajduje się na obszarze płaskiej doliny rzecznej,
- warunki geotechniczne na przedmiotowym terenie, dotyczące nośności podłoża gruntowego dla budownictwa mostowego, należy określić jako dobre od spągu utworów nasypowych warstwy I.

Przedmiotowy obiekt mostowy można posadowić bezpośrednio na gruncie, w obrębie warstwy żwirowo-kamienistej, przy czym sugeruje się zejście z rzędną posadowienia do stropu warstwy IIb. Prace ziemne muszą być wówczas realizowane w ściankach szczelnych, zagłębionych poniżej stropu zwietrzelin ilastych warstwy IIIa. Drugim rozwiązaniem jest posadowienie pośrednie, na płytkich palach, zagłębionych w strefę występowania kompleksu warstw skalistych IIIb.



Ze względu na występowanie, w dnie koryta przedmiotowego cieków wodnych, gruntów sypkich, gruboziarnistych, lecz stosunkowo słabo zagęszczonych, a więc podatnych na erozję wgłębną, oraz znaczną siłę erozyjną wód Żylicy w okresie przepływów katastrofalnych, dno oraz brzegi koryta potoku winny być umocnione, zarówno od tzw. górnej jak i dolnej wody, w stosunku do lokalizacji obiektu mostowego.

#### **Uwaga:**

1. Ze względu na przyjętą II kategorię geotechniczną obiektu budowlanego oraz stwierdzony stopień złożoności warunków gruntowych (warunki proste), zgodnie z cytowanym wcześniej Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012 r., dokumentacja geotechniczna jest, dla potrzeb oceny geotechnicznej posadowienia przedmiotowej inwestycji, wystarczająca i nie zachodzi potrzeba opracowywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
2. Powyższa dokumentacja jest jedną z form dokumentacji badań podłoża gruntowego wymaganą przez PN-EN 1997-2 EUROKOD7 – Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego (zał. B). Zawiera wszystkie niezbędne składniki „Opinii geotechnicznej” wymaganej w/w rozporządzeniem i jest wystarczająca do ustalenia przez projektanta ostatecznej kategorii geotechnicznej dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
3. W rozdziale 5 (warunki geotechniczne) i 6 (podsumowanie) zawarto niektóre części składowe „Projektu geotechnicznego”, wymaganego w/w rozporządzeniem dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia, wynikające bezpośrednio z badań gruntowych. Pozostałe elementy tego „Projektu...” to obliczenia uzależnione od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych, będące, zgodnie z zał. B do normy PN-EN 1997-2 EUROKOD7 – „Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”, domeną projektanta konstrukcji.

# Orientacja



Położenie terenu badań

Załącznik nr 1	GEOSOND - Ustroń, ul. Katowicka 11		
Nazwa tematu:	Buczkowice, ul. Lipowska - przebudowa mostu na potoku Żylica w/c DP 1405S		
Rodzaj opracowania	Dokumentacja geotechniczna		
Zleceńodawca:	Usługi Projektowe Lech Marcisz ul. Pszenna 18, 43-300 Bielsko-Biała		
Opracował mgr inż. L. Sordyl	Data 08.2016 r.	Skala 1: 25 000	Podpis







<b>GEOSOND</b> -Spółka Cywilna 43-450 Ustroń, ul. Katowicka 11			Temat: Buczkowice, ul. Lipowska - przebudowa mostu na potoku Żylica w/c DP 1405S			Zał. Nr 3-1														
<h2 style="margin: 0;">Profil geotechniczny otworu Nr 1</h2>																				
Miejscowość: <b>Buczkowice</b> Powiat: <b>Bielski</b> Województwo: <b>śląskie</b>			Głębokość: <b>12,0 m ppt</b> Rzędna terenu: <b>446,40 m npm</b> Skala: <b>1 : 100</b>			Data wykonania: <b>08.2016 r.</b> Opis wykonął: <b>mgr inż. Ludwik Sordyl</b>														
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk																				
1  rur		3  strefa wodonośna		4 + - do skrzynki ▽ - wody		13 Stan gruntu: pln - plynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny		13 szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana												
2  sączenie poziom ustalony poziom nawiercony		4  o nienaruszonej strukturze o naturalnej wilgotności		11 Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony																
<h3 style="margin: 0;">Opis makroskopowy warstw</h3> <p style="margin: 0;">(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)</p>																				
Zarowanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobrane próby	Stratygraficzny	Litoligiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Barwa gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i:	Numer warstwy geotechnicznej						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
					nN	1		2,7	Nasyp niebudowlany- żużel, piasek gliniasty, gruz, kamienie (Mg)	mw	-	ln		I						
					nN	2,7			c.szaro-czarna											
					Ż+KO	3,6		0,9	Żwir z domieszką otoczków i drobnych okruczków cegiel (nN-boGr)	nw	-	szg	Nasyp z rodzimych gruntów okruczkowych, zawierający domieszki antropogeniczne							
					Ż+KO+G	4,8		1,2	Żwir z domieszką otoczków (boGr)	nw	-	szg	I <sub>p</sub> ~ 0,4	IIa						
					Ż+KO+G	5,6		3,4	Żwir zagliniony z domieszką otoczków (clboGr)	nw	//m	szg /zg	I <sub>p</sub> ~ 0,6 Zaglinienie gruntu oraz wzrost zagęszczenia powodują zmiany wilgotnościowe - zanik zawodnienia warstwy wraz z głębokością	IIb						
					Ż//Żg+KO	8,2		0,9	Żwir zagliniony przewarstwiony żwirem gliniastym z domieszką otoczków (clboGr)	w	-	szg /zg	I <sub>p</sub> ~ 0,08 (z walczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - wraz z głębokością przechodzi w stan zwarty	IIIa						
					W(J,il)	9,1		0,3	Il wietrzeliśkowy - przechodzi w iłolupkę (Cl) j.szara	1/2	tpl- pzw									
					SM(il//pc)	9,4		2,6	Łupek ilasty przewarstwiony piaskowcem	mw	-	Ss	Ilość i miaższość przewarstwien piaskowcem rośnie wraz z głębokością.	IIIb						
						12,0														
						13														
						14														
						15														
						16														
Uwaga: Otwór spłycony w stosunku do założeń pierwotnych. Dalsze głębienie wymagałoby zmiany technologii na wiercenia z użyciem płuczki.																				
Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi ±, - 0,1 m									<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Opracował:</td> <td style="width: 33%;">Data:</td> <td style="width: 33%;">Podpis</td> </tr> <tr> <td>mgr inż. L.Sordyl</td> <td>08.2016 r.</td> <td></td> </tr> </table>						Opracował:	Data:	Podpis	mgr inż. L.Sordyl	08.2016 r.	
Opracował:	Data:	Podpis																		
mgr inż. L.Sordyl	08.2016 r.																			



## Profil geotechniczny otworu Nr 2

Miejscowość: **Buczkowice**  
Powiat: **Bielski**  
Województwo: **śląskie**

Głębokość: **12,0 m ppt**  
Rzędna terenu: **446,72 m npm**  
Skala: **1 : 100**

Data wykonania: **08.2016 r.**  
Opis wykonał: **mgr inż. Ludwik Sordyl**

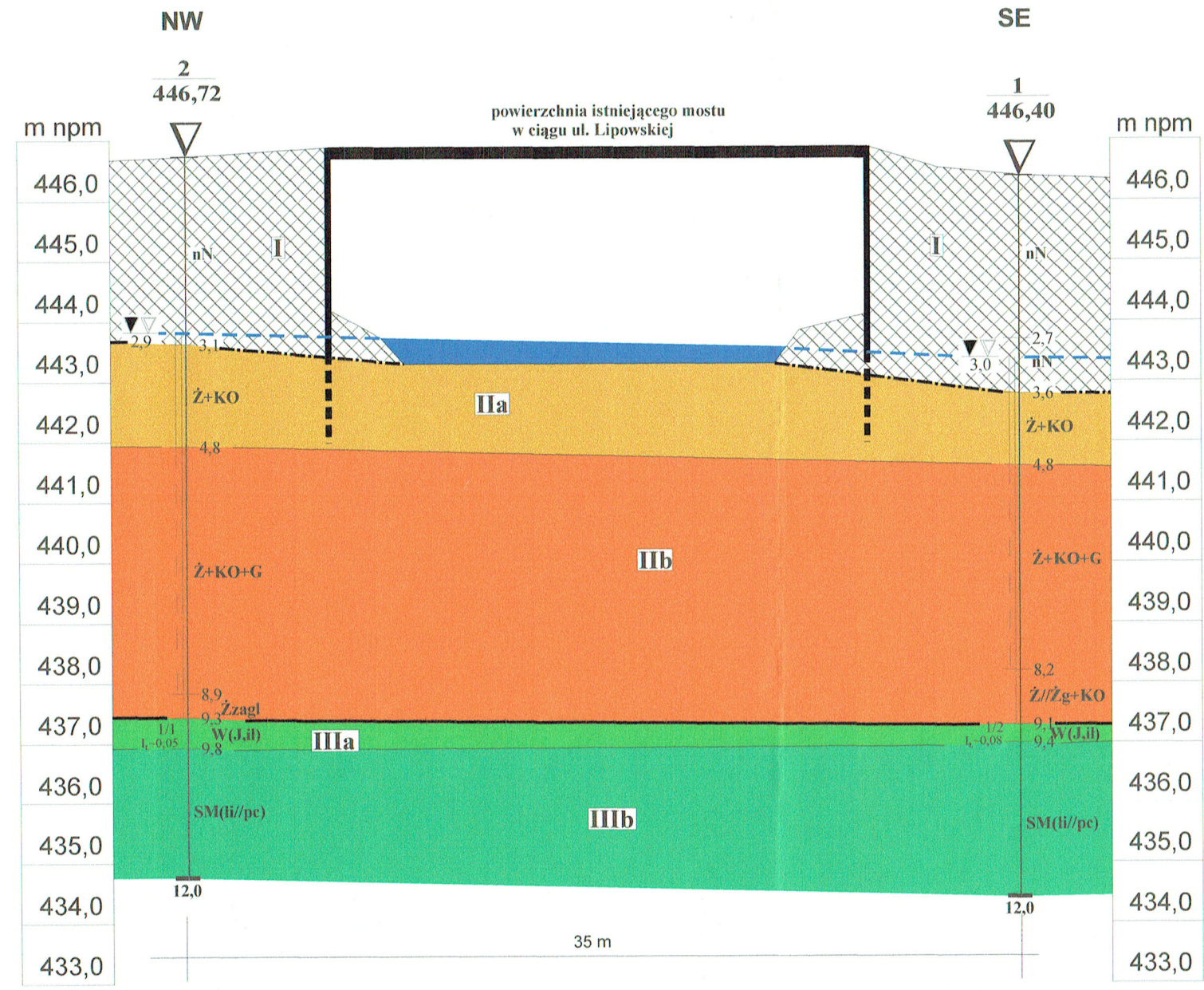
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk

1	Ø rur	3	strefa wodonośna	4	+ - do skrzynki ▼ - wody	13	<b>Stan gruntu:</b> pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny	13	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana
2	sączenie poziom ustalony poziom nawiercony	4	<b>Próby:</b> - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności	11	<b>Wilgotność:</b> mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony				

Zarzuwanie		Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobrane próby	Profil	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Barwa gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i:	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15
	▼▼ 2,9														



PRZEKRÓJ A - A'



Charakterystyczne wartości cech fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych										
Nr w-y	Symbole gruntów	$I_p$	$I_L$	$W_n$	$\rho$	$c_u$	$\phi_u$	$M_o$	$M$	$E_o$
	PN 02480	EN 14688		(%)	(t/m <sup>3</sup> )	(kPa)	(°)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
I	nN	Mg	ln	Nasypy niekontrolowane, głównie okruszkowe, o cechach metalicznych. Nie spełniają wymagań budowlanych.						
IIa	Ż+KO	boGr	0,4	21,0	2,03		38°00'	135,0	135,0	120,0
IIb	Ż+KO+G; Żzagł./Żg	elboGr	0,6	16,0	2,08		39°30'	175,0	175,0	155,0
IIIa	W(J,il)	Cl	0,07 0,93	23,0	2,08	12,0	56°00'	34,0	43,0	18,0
IIIb	SM(li//pc)	łupek, piaskowiec		Skały fliszowe z dominującym składnikiem w postaci łupka o wytrzymałości na ściskanie $R_c \sim 2,0$ MPa						

Zał. nr 4		GEOSOND - Ustroń, ul. Katowicka 11	
Nazwa tematu:		Buczkowice, ul. Lipowska - przebudowa mostu na potoku Żylica w/c DP 1405S	
Rodzaj opracowania		Dokumentacja geotechniczna	
Zleciodawca:		Usługi Projektowe Lech Marcisz ul. Pszenna 18, 43-300 Bielsko-Biała	
Opracował mgr inż. L. Sordyl	Data 08.2016 r.	Skala 1: 100/250	Podpis



# Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i profilach

## Grunty mineralne rodzime, nieskaliste

Symbole geotechniczne gruntów  
wg normy PN - 86 / 02480

KW	Zwierzelnina kamienista
KWg	Zwierzelnina kamienista gliniasta
W	Zwierzelnina spoista
KR	Rumosz
KRg	Rumosz gliniasty
KO	Otoczaki
Ż	Żwir
Żg	Żwir gliniasty
Po	Pospółka
Pog	Pospółka gliniasta
Pr	Piasek gruby
Ps	Piasek średni
Pd	Piasek drobny
Pπ	Piasek pylasty
Pg	Piasek gliniasty
Πp	Pył piaszczysty
Π	Pył
Gp	Gлина piaszczysta
G	Gлина
Gπ	Gлина pylasta
Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	Gлина zwięzła
Gπz	Gлина pylasta zwięzła
Ip	Ił piaszczysty
I	Ił
Iπ	Ił pylasty

Symbole geotechniczne gruntów  
wg normy PN - EN ISO 14688

Bo	Głaziki
Co	Kamienie
CGr	Żwir gruby
MGr	Żwir średni
FGr	Żwir drobny
saGr	Żwir piaszczysty
grSa	Piasek ze żwirem
siGr	Żwir pylasty
clGr	Żwir ilasty
sasiGr	Żwir pylasto-piaszczysty
sisaGr	Żwir piaszczysto-pylasty
CSa	Piasek gruby
MSa	Piasek średni
FSa	Piasek drobny
siSa	Piasek zapylony
clSa	Piasek zailony
CSi	Pył gruby
MSi	Pył średni
FSi	Pył drobny
clSi	Pył ilasty
sasiCl	Gлина ilasta
sacISi	Gлина pylasta
Cl	Ił
siCl	Ił pylasty
saCl	Ił piaszczysty

Bardzo  
gruboziarniste

Gruboziarniste

Droboziarniste

## Grunty nasypowe

Mg/nN	Nasyp niekontrolowany
Mg/ nB	Nasyp kontrolowany (budowlany)

## Grunty organiczne rodzime

Gl	Gleba
Or/H	niskoorganiczne/Humus
Or/Nm	średnioorganiczne / Namuł
Or/T	wysokoorganiczne / Torf

## Grunty skaliste (wytrzymałość)

ST	Skała twarda
SM	Skała miękka

## Grunty skaliste (rodzaj)

il	Ił (pogranicze iłu i łupka ilastego)
li	Łupek ilasty
pc	Piaskowiec
mg	Margiel

## Znaki dodatkowe

+	Domieszki
// lub _	Przewarstwienia
/	Na pograniczu
(...)	Skład, np. nasypów

1  
312,00

Nr otworu  
Rzędna otworu

## Opróbowanie wiercenia



Próba o nienaruszonej  
strukturze ( NNS )



Próba o naturalnej  
wilgotności ( NW )

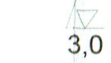


Próba wody

## Oznaczenie wody w otworze



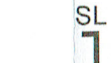
Piezometryczny poziom  
wody (PPW), ustalony  
w czasie wiercen



Nawiercony poziom wody  
gruntowej i jego głębokość



Sączenie wody



Sondowanie sondą np. lekką  
( strefa przebadana )

## Oznaczenie stanu gruntu

$I_p = 0,4$  - Stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,10$  - Stopień plastyczności  
 $I_c = 0,90$  - Wskaźnik konsystencji

## Inne oznaczenia



Nr warstwy geotechnicznej



Rzut projektowanego obiektu  
(nr obiektu, ilość kondygnacji)  
na przekrój



Podstawowe granice litologi-  
czno - stratygraficzne



