



G E O S O N D - S O R D Y L , P a w e ł S o r d y ł
3 2 - 6 5 0 K ę t y , u l . T a d e u s z a K o ś c i u s z k i 7 3 B
t e l . 6 0 4 5 4 0 1 0 7 , 6 6 0 5 7 3 8 9 1

Zleceniodawca: **Pracownia Inżynierska PROJEKT s.c.**
Kręzel Marian, Kręzel Marta, Kręzel Maciej
ul. Sixta 5/407, 43-300 Bielsko-Biała



Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego

dla inwestycji pod nazwą:

Żywiec – przebudowa kładki pieszo-rowerowej na rzece Koszarawa

Miejscowość: Żywiec
Województwo: śląskie

Opracował:

mgr inż. Paweł Sordyl

Zweryfikował:

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

**DOKUMENTACJA ARCHIWALNA
KŁADKI ISTNIEJĄCEJ**

Kęty, wrzesień 2022 r.

NIP 549 227 90 21
REGON 123106097

konto bankowe: ING Bank Śląski o/Kęty
numer 26 1050 1113 1000 0092 5893 5650



Spis treści:

1. Informacje ogólne.	3
2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.	4
3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.	5
4. Warunki wodne.	6
5. Warunki geotechniczne.	7
6. Podsumowanie.	9

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 wiertniczych, w skali 1 : 100	- zał. nr 3.1-3.2
4. Przekrój geotechniczny, w skali 1 : 100/500	- zał. nr 4
5. Objaśnienia symboli	- zał. nr 5
6. Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych	- zał. nr 6



1. Informacje ogólne.

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie firmy pn.: Pracownia Inżynierska PROJEKT s.c. Krężel Marian, Krężel Marta, Krężel Maciej, z siedzibą pod adresem: ul. Sixta 5/407, 43-300 Bielsko-Biała

Dokumentuje ono geotechniczne badania gruntów dla potrzeb projektowania nowej kładki pieszo-rowerowej, nad korytem rzeki Koszarawy, w południowo-zachodniej części miasta Żywca. Nowy obiekt będzie oddalony o około 40 m na południowy-wschód od kładki istniejącej i łączyć będzie tereny rekreacyjno-sportowe w rejonie Amfiteatru, położone w widłach rzek: Koszarawy i Soły ze ścieżką pieszo-rowerową, ciągnącą się wzdłuż północno-wschodniego brzegu Koszarawy, równoległe do ul. Wincentego Witosa (DW 945). Na etapie wykonywania prac geotechnicznych nie była określona ostateczna wersja posadowienia obiektu, którą uzależniono od danych geotechnicznych. Wstępnie przyjęto **drugą kategorię geotechniczną** projektowanego 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),
- 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,
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych - zał. do Zarządzenia Nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 11 listopada 1998 r. (wraz z późniejszą nowelizacją),
- 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. (tekst jednolity Dz. U. 2022, poz. 1072, ze zmianami) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawcą prac, wiercenia wykonano w dwóch punktach, wskazanych w zleceniu, rozmieszczonych w rejonie skrajnych przyczółków projektowanego obiektu mostowego, w poboczach ścieżek i dróg ciągnących się wzdłuż koryta rzecznego. Przy wstępnym założeniu, określającym głębokość otworów wiertniczych na około 3 m poniżej stropu utworów skalistych, wykonano dwa otwory do głębokości 9,0 m p.p.t. i 10,0 m p.p.t. Głębokość wyrobisk ustalano na bieżąco ze Zleceniodawcą prac. Zatem, łączny metraż rozpoznania wiertniczego to 19,0 m.b. Odwierty mało średnicowe (ϕ do 112 mm) wykonano wiertnicą hydrauliczną o symbolu H20SG, bez użycia płuczki, metodą krótkich marszów, polegającą na każdorazowym zagłębieniu narzędzia wiertniczego na głębokość nie większą niż 1,0 m. Używano świrdrów spiralnych oraz świrdrów rurowych zakończonych koronkami wiertniczymi.

W trakcie prac terenowych obserwowano opory zwiercania i zagłębienia narzędzi na urządzeniach pomiarowych wiertnicy, w celu wstępnego określenia zagęszczenia oraz konsolidacji utworów podłoża. Ze względu na wykształcenie litologiczne nawierconych gruntów – wyłącznie utwory nośne: żwirowo-kamieniste oraz skały wraz ze strefą zwietrzałą zrezygnowano z innych badań (sondowania, badania laboratoryjne gruntów). Rozpoznanie ograniczono do analizy makroskopowej, a wartości cech geotechnicznych wyznaczono z zależności korelacyjnych, w oparciu o: dane literaturowe i normowe oraz doświadczenia budownictwa na terenach podobnych. Przy ustalaniu cech gruntów poprzez korelowanie z cechą wiodącą, wykorzystywano doświadczenia geologa, umożliwiające wprowadzenie korekt, wynikających np.: z zaglinienia osadów sypkich, domieszek okruchowych wśród utworów spoistych, itp. - uzyskano tzw. wartości wyprowadzone cech geotechnicznych (w rozumieniu norm, w tym Eurokod 7).

Charakterystykę wytrzymałościową utworów skalistych, występujących w podłożu przedczwartorzędowym, przyjęto zgodnie z danymi literaturowymi i normowymi, uwzględniając wyniki badań skalistych osadów fliszowych, o identycznym wykształceniu



litologicznym, należących do tej samej serii stratygraficznej, uzyskane przy pracach dla innych inwestycji oraz na podstawie kontroli parametrów wierceń.

Podczas prac wiertniczych śledzono również stan zawilgocenia gruntów, związany z występowaniem wód gruntowych w podłożu budowlanym. Dokonywano pomiarów głębokości zwierciadła wody gruntowej, w tym poziomu nawierconego i ustabilizowanego.

Szczegółowy opis nawierconych gruntów oraz stwierdzonych warunków wodnych przedstawiono w dalszej części tekstowej niniejszego opracowania oraz na załącznikach graficznych: profilach geotechnicznych otworów wiertniczych (zał. 3.1-3.2).

Miejsca wierceń w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w stosunku do istniejącej sytuacji. Wysokość punktów badawczych wyznaczono metodą interpolacji, w oparciu o rzędne odczytane z mapy sytuacyjno-wysokościowej, 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" Jerzego Kondrackiego) teren, objęty badaniami, leży na obszarze prowincji "Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym", w granicach makroregionu "Beskidy Zachodnie" i na granicy mezoregionu "Kotlina Żywiecka" oraz „Beskidu Żywiecko-Orawskiego. Morfologicznie obszar ten obejmuje koryto oraz najbliższe obrzeża rzeki Koszarawy, w rejonie jej ujścia do rzeki Soły. Rzędne brzegów, w miejscach wykonanych wierceń, oscylują wokół 350 m n.p.m., przy rzędnej koryta około 348 m n.p.m. Obraz powierzchni terenu widoczny jest na zdjęciu zamieszczonym na stronie tytułowej niniejszego opracowania (miejsce wykonania otworu nr 1) oraz na stronie kolejnej opinii geotechnicznej (miejsce wykonania otworu nr 2).



Tektonicznie obszar ten leży w granicach Karpat Fliszowych, w obrębie jednostki śląskiej. Wg dostępnych map geologicznych starsze, przedczwartorzędowe podłoże gruntowe budują utwory Kredy Dolnej, należące do tzw. warstw cieszyńskich górnych, wykształcone w postaci łupków ilastych, przewarstwionych piaskowcem cienkoławicowym. W części stropowej skały te, w sposób płynny (bez wyraźnej granicy) przechodzą w postać tzw. iłołupka, będącego formą pośrednią gruntu pomiędzy skałą litą, a iłem wietrzelistkowym. Strop osadów Kredy nawiercono na głębokości około 6,4-5,3 m p.p.t., czyli na rzędnych około 343,5-345 m n.p.m.

Grunty podłoża starszego pokryte są czwartorzędowymi utworami sypkimi, akumulacji rzecznej. Tworzą je grunty żwirowo-kamieniste, słabo zaglinione, zalegające od głębokości 0,9-1,1 m p.p.t., czyli poniżej rzędnej około 349 m n.p.m. Łączna miąższość osadów czwartorzędowych wahała się (w wykonanych otworach) w granicach 4,4-5,3 m.

Część przypowierzchniową podłoża gruntowego, w miejscach wierceń, tworzyły nasypy niekontrolowane, utworzone z przemieszczonych i zanieczyszczonych gruntów okruchowych podłoża rodzimego, o miąższości 0,9-1,1 m,

4. Warunki wodne.

Hydrograficznie teren przeznaczony pod przedmiotową inwestycję należy do zlewni rzeki Wisły (zlewnia I rzędu), poprzez rzekę Koszarawę, będącą lewym dopływem rzeki Soły. Rzeki te łączą swe koryta w odległości około 300 m na północ od miejsc prowadzonych badań. Wykonane wiercenia, swoim zasięgiem głębokościowym, objęły piętro czwartorzędowych osadów rzecznych oraz podłoże starsze, z okresu Kredy Dolnej. W obrębie rozpoznanego podłoża stwierdzono jeden poziom wodonośny, o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się w pobliżu rzędnej dna koryta rzeki Koszarawy, a warstwę wodonośną



tworzyły czwartorzędowe utwory żwirowo-kamieniste. W wykonanych otworach, wodę gruntową nawiercono w obu wykonanych otworach, na głębokości 3,7-4,1 m p.p.t.

Poniżej zestawiono głębokości występowania wody gruntowej w wykonanych otworach.

Nr otw.	Rzędna otworu w m npm	Głębokość zwierciadła wody				Rodzaj zwierciadła	Rodzaj gruntu warstwy wodonośnej
		nawierconego		ustabilizowanego			
		w m ppt	w m npm	w m ppt	w m npm		
1	350,00	4,1	345,90	4,1	345,90	swobodne	KO+Ż, KO
2	350,10	3,7	346,40	3,7	346,40	swobodne	Ż+KO

Warstwa wodonośna charakteryzuje się bardzo dobrymi własnościami filtracyjnymi, a współczynnik filtracji, w jej obrębie, można przyjmować w wysokości rzędu: $k \sim 1 \times 10^{-3}$ m/s (wg danych literaturowych - Z.Wiśniewski - Zarys Geotechniki) oraz doświadczeń z badań na terenach sąsiednich i podobnych pod względem wykształcenia litologicznego podłoża gruntowego.

5. Warunki geotechniczne.

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielienia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów, traktując ostatnie kryterium jako nadrzędne.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono trzy grupy utworów oznaczone cyframi rzymskimi:

- I – grunty nasypowe - współczesne,
- II - utwory czwartorzędowe sypkie - żwirowo-kamieniste, akumulacji rzecznej,
- III - utwory skaliste, wraz ze strefą zwietrzałą - Kredy Dolnej.

Grunty tak opisanych pakietów podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników oznaczeń makroskopowych, badań polowych oraz obserwacji, na manometrach urządzenia wiertniczego, szybkości i oporów zwiercania. Cechy fizyko-mechaniczne gruntów wyznaczano w korelacji do parametru wiodącego: odpowiednio do rodzaju gruntów - stopnia plastyczności (I_L), dla wietrzelin spoistych, będących w stanie co najmniej półzwałym oraz stopnia zagęszczenia (I_D), dla utworów sypkich, oszacowanego w oparciu o: obserwacje oporów i szybkości zwiercania, dane literaturowe, podające wielkość zagęszczenia gruntów w zależności od ich genezy oraz doświadczenia budownictwa na terenach podobnych i doświadczenia własne geologa dokumentującego. Zatem, charakterystyczne, dla wydzielonych warstw geotechnicznych, parametry fizyko-mechaniczne wyznaczono uśredniając tzw. wartości wyprowadzone cech geotechnicznych gruntów, uzyskanych



z korelacji do parametrów wiodących, gdzie podstawowe znaczenie mają doświadczenia budownictwa na terenach podobnych oraz doświadczenie geologa dokumentującego. Taki sposób postępowania jest zgodny z treścią Rozporządzenie. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, przy założeniu I lub II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych. Oznaczenia wartości parametrów geotechnicznych dokonano, zgodnie z normą PN - EN 1997-1 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne - Zasady ogólne. Dodatkowo wykorzystano informacje zawarte w branżowych instrukcjach, wytycznych i normach, doświadczenia lokalne budownictwa oraz własne firmy wykonującej badania i geologa opracowującego. Klasyfikacji gruntów dokonano zgodnie z normą PN - EN ISO 14688-1, Badania geotechniczne - oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Dla ułatwienia interpretacji i oznaczeń przez Projektanta, równolegle stosowano stare nazewnictwo gruntów, wg normy PN-86/B - 02480.

Poniżej przedstawia się opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

Warstwa I – to nasypy niekontrolowane stwierdzone w stropie rozpoznania, do głębokości 0,9-1,1 m p.p.t. Grunty te powstały w trakcie zagospodarowywania powierzchni terenu, głównie wyrównywania skarp brzegowych rzeki Koszarawy. Utworzono je z rodzimego materiału okrucowego, zanieczyszczonego w trakcie przemieszczania, np okrucami cegieł, żużli, itp. Nasypy warstwy I nie noszą śladów warstwowego zagęszczania, a zatem nie spełniają wymagań budowlanych w rozumieniu norm geotechnicznych. Ich cechy wytrzymałościowe są niewyznaczalne. Grunty warstwy I należy uznać za nienośne - do usunięcia spod fundamentów.

Warstwa II - to grunty sypkie, akumulacji rzecznej, wykształcone jako żwiry, z otoczkami, odcinkami w niewielkim stopniu zaglinione, bez przewarstwień utworami innego rodzaju. Strop warstwy II stwierdzono, w otworach, na głębokości 0,9-1,1 m p.p.t., a jej miąższość wahała się w granicach 4,4-5,3 m. Wartość stopnia zagęszczenia utworów warstwy II przyjęto w wysokości $I_D = 0,4$, w oparciu o obserwacje parametrów zwiercania oraz dane literaturowe i normowe, określające zagęszczenie gruntów sypkich w zależności od ich genezy. W opisywanym podłożu, grunty te tworzą warstwę wodonośną, której nasączenie wodą jest zmienne i zależne od możliwości migracji wody z koryta rzecznej oraz poziomu wody płynącej korytem.



Dla tej warstwy geotechnicznej charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne można przyjąć w następującej wysokości:

$W_n = 18,0\%$, $\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$ (obie cechy przyjęte dla gruntu mokrego),

$\phi_u = 38^\circ 00'$, $E_o = 120,0 \text{ MPa}$, $M_o = 135,0 \text{ MPa}$, $M = 135,0 \text{ MPa}$.

Warstwa IIIa - to zwietrzliny skał podłoża, tzw. iłolupki, będące formą pośrednią gruntu pomiędzy łupkiem skalistym i iłem wietrzelistkowym, będącym w stanie zwartym lub półzwartym. Warstwę takich wietrzelin stwierdzono w stropie podłoża starszego, tylko w otworze nr 2, w strefie głębokości 5,3-6,2 m p.p.t.. Grunty w sposób płynny, bez wyraźnej granicy, przechodzą w postać łupka. Cechy fizyko-mechaniczne dla takich utworów można przyjmować jak dla iłu będącego w stanie półzwartym ($I_L=0,0$), przy czym dla cech mechanicznych tak przyjęte wartości należy traktować jako minimalne.

Zatem, charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne dla tej warstwy to:

$W_n = 19,0 \%$, $\rho = 2,15 \text{ t/m}^3$, $\phi_u = 13^\circ 00'$, $c_u = 60,0 \text{ kPa}$,

$E_o = 23,0 \text{ MPa}$, $M_o = 40,0 \text{ MPa}$, $M = 50,0 \text{ MPa}$.

Warstwa IIIb - to grunty skaliste, w części przewierconej wykształcone są w postaci skały osadowej, drobnoziarnistej. Są to łupki ilaste, z niewielką ilością przewarstwień piaskowcem cienko ławicowym, należące do osadów Kredy Dolnej (warstwy cieszyńskie górne). Strop podłoża jednoznacznie skalnego (niezwietrzałego), stwierdzono w obu otworach wiertniczych, na głębokości 6,2-6,4 m p.p.t. Zatem, grunty te zalegają poniżej rzędnych około 343,6-343,9 m n.p.m. Obserwacje oporów zwiercania, na manometrach urządzenia wiertniczego, oraz postęp wierceń wskazywały na stopniowy wzrost twardości skały, wraz z głębokością. Łupki fliszowe charakteryzują się intensywną laminacją, powodującą rozpad skały, po wydobyciu ze złoża, na cienkie płytki, uniemożliwiające pobór prób do badań wytrzymałościowych. Dane literaturowe oraz doświadczenia z badań na próbach pobranych z tej samej serii stratygraficznej, w rejonie pobliskich inwestycji pozwalają określić wytrzymałość na ściskanie łupków ilastych w wysokości $R_c \sim 1,6\text{-}2,0 \text{ MPa}$, co kwalifikuje te utwory do skał miękkich (zgodnie z klasyfikacją geotechniczną)..

6. Podsumowanie.

Reasumując:

- uwzględniając rodzaj projektowanej inwestycji oraz nośność i układ warstw geotechnicznych w podłożu, warunki gruntowe w miejscu projektowanego obiektu



mostowego można uznać za proste - zgodnie z treścią Rozp. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z 25.04.2012 r., w/s ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., pz. 463),

- stropową część podłoża gruntowego, do głębokości około 0,9-1,1 m p.p.t. tworzą nasypy niekontrolowane, luźne - utwory te znajdują się powyżej rzędnych dna koryta rzeki Białej, a zatem powyżej głębokości posadowienia istniejącego obiektu, nie mają więc znaczenia dla nośności fundamentów mostu,
- poniżej spągu nasypów oraz poniżej rzędnych dna koryta rzeki Białej, podłoże tworzą czwartorzędowe grunty sypkie, żwirowo-kamieniste, średnio zagęszczone – ten pakiet gruntów czwartorzędowych charakteryzuje się wysoką nośnością, przy obciążeniach statycznych, lecz łatwo podlega degradacji erozyjnej (wymywaniu przez szybko płynące wody cieków w trakcie wysokich stanów) lub dogęszczaniu, przy znacznych obciążeniach dynamicznych,
- poniżej rzędnych około 343,6-344,8 m n.p.m. nawiercono grunty podłoża przedczwartorzędowego – Kredy Dolnej, wykształcone w postaci łupków ilastych, przewarstwionych piaskowcem cienko ławicowym, pokryte nieciągłą warstwą wietrzelin w postaci tzw. iłolupka, o miąższości 0,9 m (tylko w otw. nr 2), przy czym jednoznaczny strop skały niezwiérzalej określono na głębokości 6,2-6,4 m p.p.t. (poniżej rzędnych około 343,6-343,9 m n.p.m.),
- w podłożu rodzimym, poniżej rzędnych dna koryta rzecznej, nie występują grunty słabo nośne i nienośne, np. osady organiczne, miękkoplastyczne lub luźne,
- wydzielone w podłożu gruntowym warstwy geotechniczne zalegają poziomo lub z minimalnym nachyleniem,
- warstwę wodonośną, w podłożu gruntowym, tworzą utwory sypkie, żwirowo-kamieniste, a poziom wód gruntowych jest ściśle powiązany z poziomem wód płynących korytami rzek: Koszarawy i pobliskiej Soły,
- rejon projektowanych badań nie jest narażony na ruchy masowe gruntów, związane z występowaniem osuwisk, gdyż znajduje się na obszarze płaskiej doliny rzecznej - jednak brzegi rzeczne narażone są na erozję boczną, szczególnie przy gwałtownych zmianach przepływów korytem rzeki Soły.

Projektowaną kładkę pieszo-rowerową sugeruje się posadowić w sposób pośredni, na palach zagłębionych poniżej stropu skał podłoża przedczwartorzędowego (warstwa IIIb).



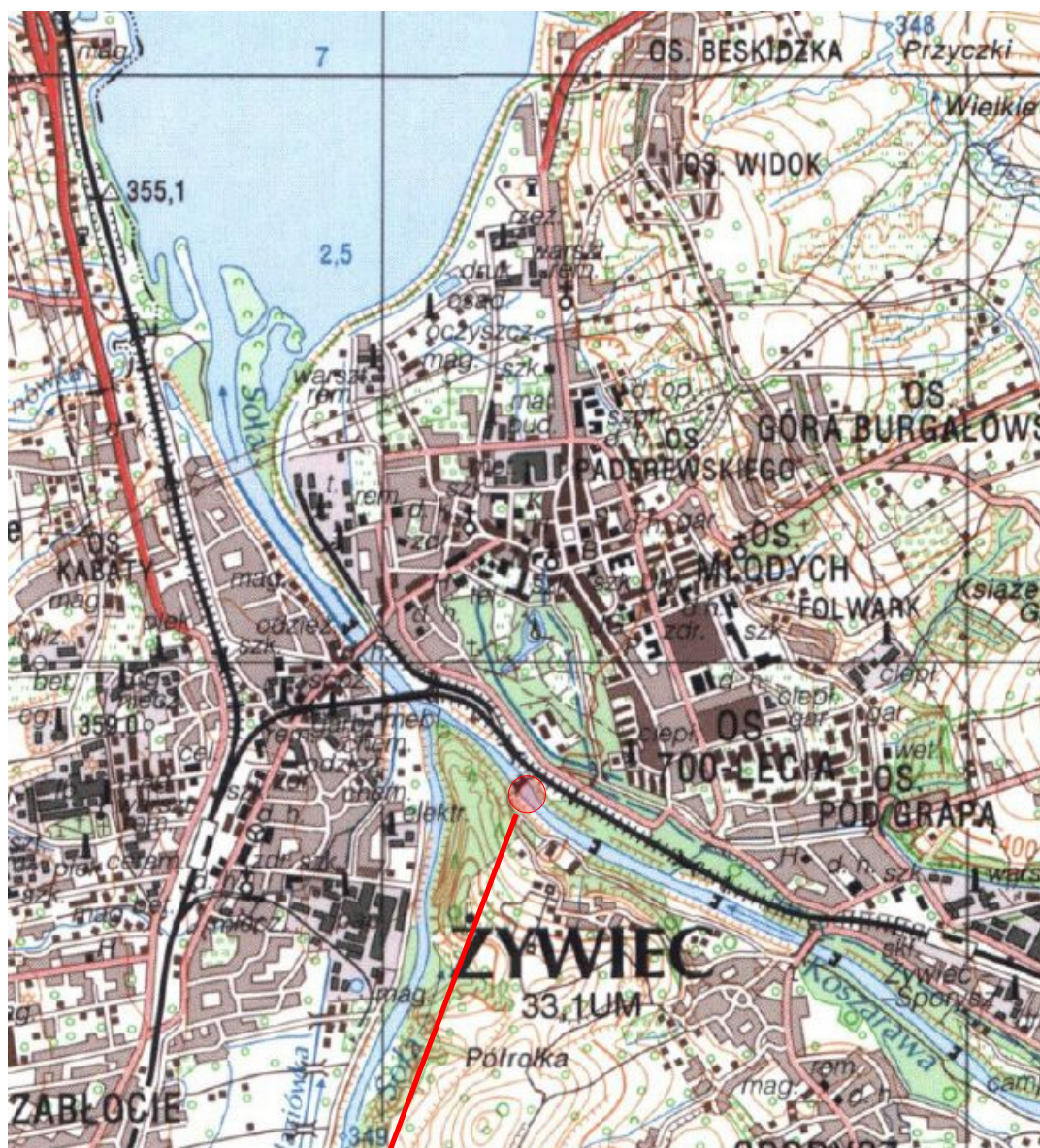
Można wówczas pominąć cechy gruntów wyżej leżących (nasypów, dogęszczających się pod wpływem drgań utworów żwirowo-kamienistych), których wpływ będzie ograniczał się wyłącznie do wielkość tarcia na pobocznicy pała. Bez znaczenia, dla posadowienia fundamentów, pozostaną wówczas charakter oraz głębokość poziomu wód gruntowych - zniknie konieczność odwadniania głębokich wykopów oraz potrzeba zabezpieczania przyczółków przed wymywaniem, spod ich podstawy, gruntów sypkich.

Możliwe jest również posadowienie bezpośrednie w obrębie gruntów żwirowo-kamienistych warstwy II. Będzie ono jednak wymagało wykonania fundamentów przyczółków mostowych w ściankach szczelnych, których zagłębienie w skały może być trudne lub niewykonalne. Opisane w niniejszej opinii geotechnicznej skały mogą być trudno urabialne, szczególnie w tych częściach profilu, gdzie wzrasta zawartość przewarstwień piaskowcem lub wapniem oraz na większych głębokościach, gdzie wzrasta również twardość łupków.

Uwaga:

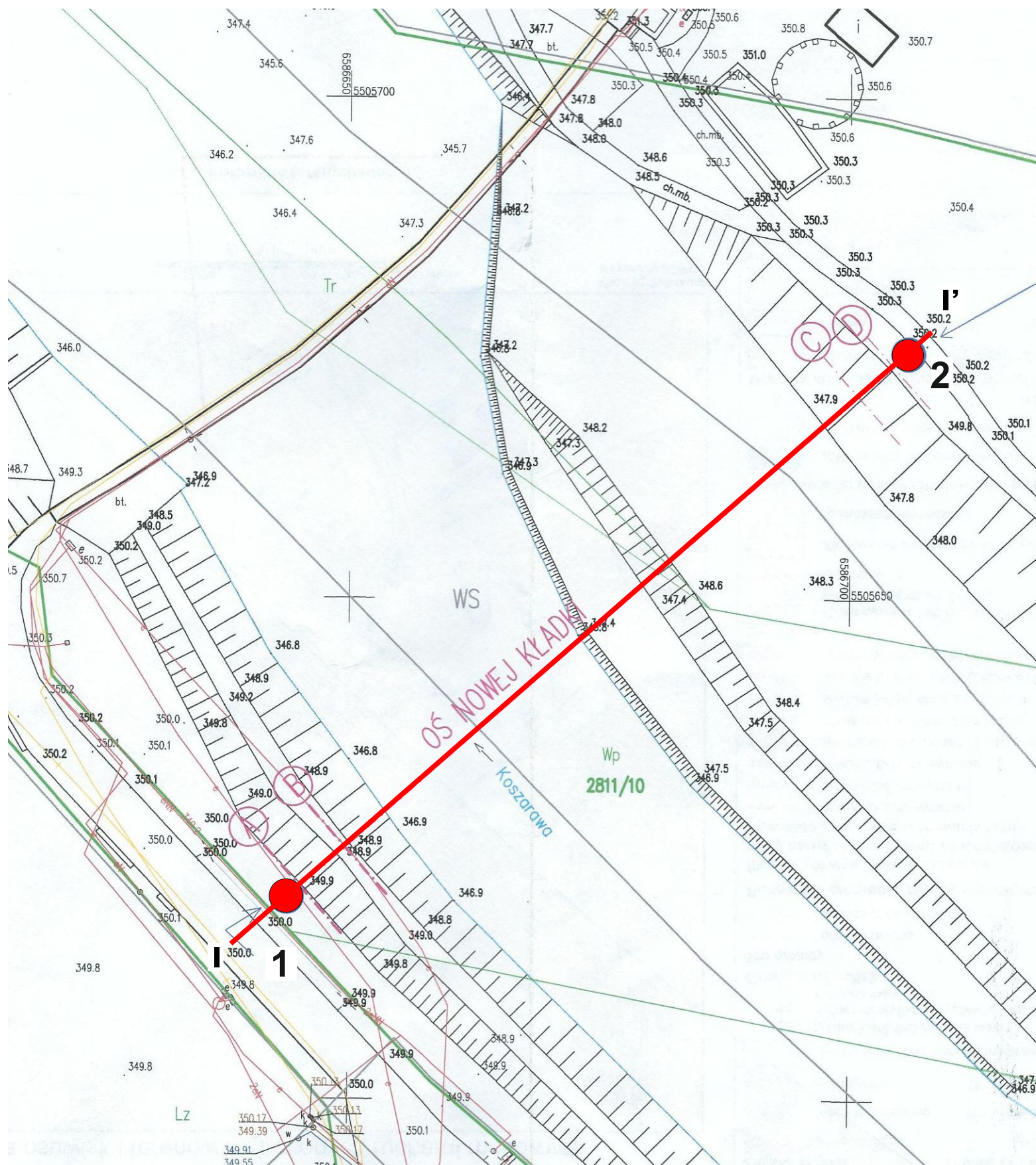
1. Ze względu na przyjętą II kategorię geotechniczną projektowanego obiektu budowlanego oraz stwierdzony stopień złożoności warunków gruntowych (warunki proste wyłącznie przy sugerowanym posadowieniu pośrednim), zgodnie z cytowanym wcześniej Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki 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-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Żywiec- kładka nad rzeką Koszarawą		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zleceniodawca:	Pracownia Inżynierska PROJEKT s.c. Krężel Marian, Krężel Marta, Krężel Maciej ul. Sixta 5/407, 43-300 Bielsko-Biała		
Opracował mgr inż. P.Sordyl	Data 09.2022 r.	Skala 1 : 25 000	Podpis



Legenda

2
● - miejsce i numer wykonanego otworu badawczego

I I'
— - przebieg i numer linii przekroju geotechnicznego

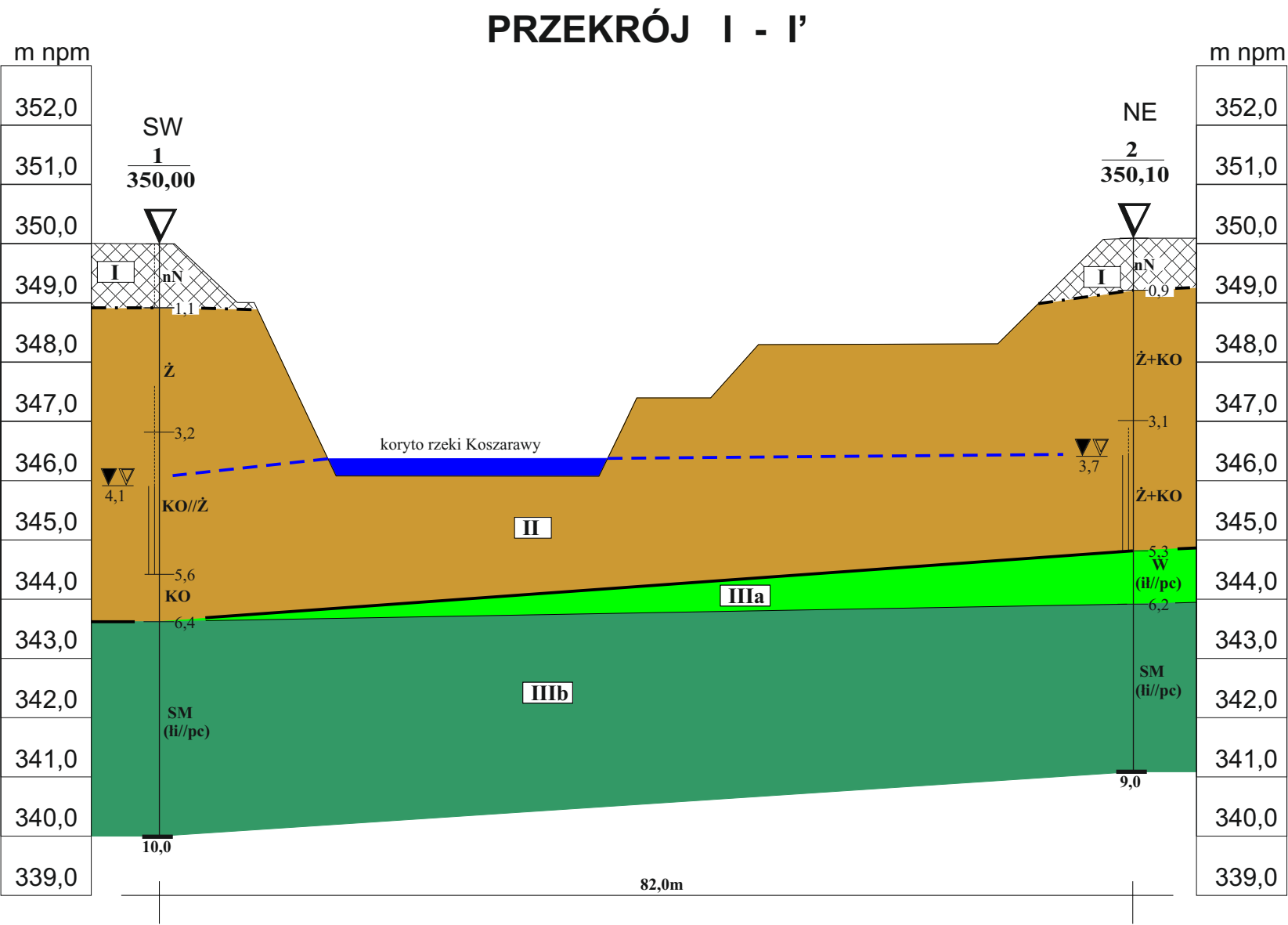
Zał. nr 2	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Żywiec- kładka nad rzeką Koszarawą		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zleceniodawca:	Pracownia Inżynierska PROJEKT s.c. Krężel Marian, Krężel Marta, Krężel Maciej ul. Sixta 5/407, 43-300 Bielsko-Biała		
Opracował mgr inż. P.Sordyl	Data 09.2022 r.	Skala 1 : 500	Podpis

Miejscowość:	Żywiec	Głębokość:	10,0 m ppt	Data wykonania:	08.2022 r.
Województwo:	śląskie	Rzędna terenu:	350,00 m npm	Opis wykonał:	mgr inż. Paweł Sordyl
		Skala:	1 : 100		

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

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	09.2022 r.	

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Żywiec- kładka nad rzeką Koszarawą			Zał. Nr 3-2	
Profil geotechniczny otworu Nr 2						
Miejscowość: Żywiec Województwo: śląskie		Głębokość: 9,0 m ppt Rzędna terenu: 350,10 m npm Skala: 1 :100		Data wykonania: 08.2022 r. Opis wykonął: mgr inż. Paweł Sordyl		
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk						
1	Ø rur	3	strefa wodonośna	4	+ - do skrzynki ▼ - wody	Stan gruntu: pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny
2	sączenie poziom ustalony poziom nawiercony	4	Próby: ■ - o nienaruszonej strukturze ● - o naturalnej wilgotności	11	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	13 Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana
Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntuwej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobrane próby	Stratygraficzny	Litologiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt Skala pionowa Miąższość warstwy
				Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu		Wilgotność Ilość walczków Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7
				U. wspólny	nN	0,9
				Czwartorzęd	Ż+KO	2,2
					Ż+KO	2,2
				Kreda Dolna	W (il//pc)	0,9
					SM (li//pc)	2,8
						9,0
						10
						11
						12
						13
						14
						15
Nasyp niebudowlany - żwir, kamienie, okruchy cegieł i inne zanieczyszczenia (Mg) brunatno-szara j.brązowa j.brązowa c.szara c.szara						
Grunt, w części stropowej może być nasypem wykonanym z przemieszczonych żwirów podłoża rodzimego. Sugeruje to występowanie bardzo drobnych okruchów ceramicznych oraz zmienność zagęszczenia Czytelne rozluźnienie gruntów w strefie wahań zw. wody mieszczące się w granicach stanu średnio zagęszczonego Postać pośrednia pomiędzy ilem wietrzelistkowym i łupkiem ilastym Przejście bez wyraźnej granicy pomiędzy warstwami IIIa i IIIb Grunt jednoznacznie skalisty - może być trudno urabialny						
Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +, - 0,1 m						
				Opracował: mgr inż. P.Sordyl Data: 09.2022 r. Podpis:		



Charakterystyczne wartości cech fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr w-y	Symbole gruntów		I _d	I _L / I _C	W _n (%)	ρ (t/m ³)	c _a (kPa)	φ _a (°)	Mo (MPa)	M (MPa)	E _o (MPa)
	PN 02480	EN 14688									
I	nN	Mg	ln		mw	Nasypy niekontrolowane, okruchowe, o cechach nieustalonych. Nie spełniają wymagań budowlanych. Do usunięcia spod fundamentów obiektu budowlanego.					
II	Ż, KO, KO//Ż, Z+KO	FGr, coGr, boCo, coFGr	0,4		18,0 (dla gruntów mokrych)	2,05		38°00'	135,0	135,0	120,0
IIIa	W (II//pc)	Cl		<0,0 / >1,0	<19,0	>2,15	60,0	13°00'	40,0	50,0	23,0
IIIb	SM (II//pc)	łupek ilasty, piaskowiec			Skały fliszu karpackiego: - dominujący łupek ilasty, - Rc ~ 1,6-2,0 MPa - przewarstwienia piaskowcem - Rc > 5 MPa						

Zał. nr 4	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Żywiec - kładka nad rzeką Koszarawą		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zleceniodawca:	Pracownia Inżynierska PROJEKT s.c. Krężel Marian, Krężel Marta, Krężel Maciej ul. Sixta 5/407, 43-300 Bielsko-Biała		
Opracował mgr inż. P.Sordyl	Data 09.2022 r.	Skala 1 : 100/500	Podpis

Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i profilach

Grunty mineralne rodzime, nieskaliste

Symbole geotechniczne gruntów
wg normy PN - 86 / 02480

KW	Zwierzelina kamienista
KWg	Zwierzelina kamienista gliniasta
W	Zwierzelina 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
sacI Si	Gлина pylasta
Cl	Ił
siCl	Ił pylasty
saCl	Ił piaszczysty

Bardzo
gruboziarniste

Gruboziarniste

Drobnociarniste

Grunty nasypowe

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

Grunty organiczne rodzime

GI	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	Iłolupek (pogranicze iłu i łupka ilastego)
li	Łupek ilasty
pc	Piaskowiec
mg	Margiel

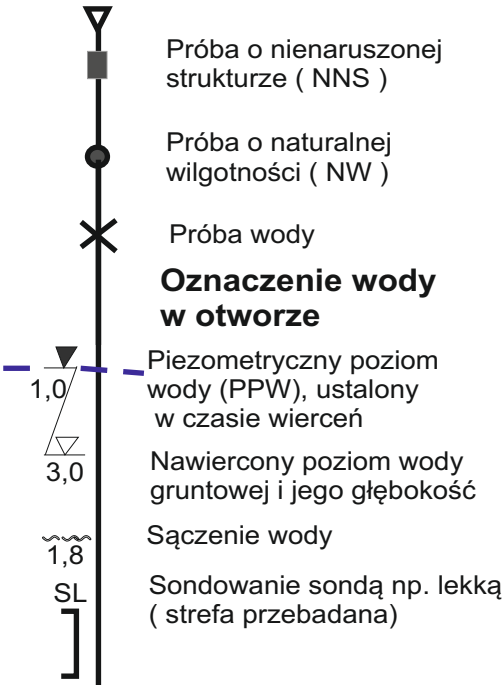
Znaki dodatkowe

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

1
312,00

Nr otworu
Rzędna otworu

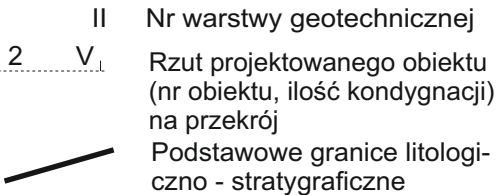
Opróbowanie wiercenia



Oznaczenie stanu gruntu

I₀ = 0,4 - Stopień zagęszczenia
I_L = 0,10- Stopień plastyczności
I_c = 0,90- Wskaźnik konsystencji

Inne oznaczenia



 GEOSOND- Sordyl ul. T. Kościuszki 73b 32-650 Kęty						Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych												Zał. nr 6	
Nazwa inwestycji: Żywiec - kładka nad rzeką Koszarawą																			
Rodzaj opracowania: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego																			
Objaśnienia geologiczne				Charakterystyczne dla wydzielonych warstw geotechnicznych parametry fizyko-mechaniczne, uzyskane jako uśrednienie wartości parametrów wyprowadzonych, w oparciu o: badania laboratoryjne, oznaczenia polowe, doświadczenia budownictwa i doświadczenia własne geologa opracowującego, informacje literaturowe oraz regionalne zależności korelacyjne, w stosunku do tzw. parametrów wiodących: I _L - dla gruntów spoistych I _D - dla gruntów sypkich															
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzne-go	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Zawartość części organicznych	Uwagi:		
						Stopień zagęszczenia I _D	Stopień plastyczności I _L Wskaznik konsystencji I _C	W _n (%)	ρ (t/m ³)	c _a (kPa)	φ _e (°)	Pierwotnej Mo (MPa)	Wtórnej M (MPa)	Pierwotnego Eo (MPa)	Wtórneho E (MPa)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Utw. współz.		Nasypy niekontrolowane - utwory współczesne	I	nN	Mg	ln		mw	Nasypy niekontrolowane, okruchowe, o cechach nieustalonych. Nie wykazują śladów warstwowego zagęszczania, a więc nie spełniają wymagań budowlanych. Powstały w trakcie niwelowania powierzchni terenu i umacniania brzegów cieków wodnego. Należy je usunąć spod fundamentów obiektu budowlanego.										
Czwart.		Grunty żwirowo-kamieniste akumulacji rzecznej	II	Ż, KO, KO//Ż, Ż+KO	FGr, coGr, boCo, coFGr	0,4		18,0 (dla gruntów mokrych)	2,05		38°00'	135,0	135,0	120,0			Cechy fizyczne przyjęto dla żwirów mokrych, średnio zagęszczonych. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów sypkich, w odniesieniu do przyjętego stopnia zagęszczenia (wg danych literaturowych o zagęszczeniu gruntów w zależności od ich genezy).		
Kreda Dolna		Wietrzliny spoiste skał podłoża	IIIa	W (II/pc)	Cl		<0,0 />1,0	<19,0	>2,15	60,0	13°00'	40,0	50,0	23,0			Grunty z pogranicza ilów, będących w stanie zwartym i łupków ilastych. Parametry fizyko-mechaniczne przyjęto jak dla ilów będących w stanie półzwarłym. Dla cech mechanicznych są to wartości minimalne dla wydzielonej warstwy geotechnicznej IIIa.		
		Łupek ilasty przewarstwiony piaskowcem cienkoławicowym	IIIb	SM (II/pc)	łupek ilasty, piaskowiec			Skały fliszu karpackiego: - dominujący łupek ilasty, - Rc ~ 1,6-2,0 MPa - przewarstwienia piaskowcem - Rc > 5 MPa											Łupki ilaste ulegają płytkowemu rozpadowi po wyjęciu ze złoża, wykluczającemu pobór prób do badań. Wytrzymałość na ściskanie skał łupkowych podano wg literatury i doświadczeń dla prób pobranych z tej samej jednostki stratygraficznej na obszarach sąsiednich.