

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

PRACE I BADANIA W ZAKRESIE :

- ✓ geologii inżynierskiej
- ✓ geotechniki
- ✓ fizjografii
- ✓ hydrogeologii
- ✓ ochrony środowiska

OPRACOWANIA :

- ✓ projektów prac geologicznych
- ✓ opinii
- ✓ ekspertyz
- ✓ dokumentacji
- ✓ sprawozdań

REALIZACJA :

- ✓ monitoringów jakości wód oraz gruntów
- ✓ nadzorów geotechnicznych
- ✓ wierceń penetracyjnych oraz sondowań gruntów
- ✓ badań laboratoryjnych wód oraz gruntów
- ✓ badań wskaźników zagęszczenia podsypiek i zasypek fundamentowych

MIEJSCOWOŚĆ: ŻYWIEC

WOJEWÓDZTWO: ŚLĄSKIE

ZLEWNIA: RZEKI WISŁY

INWESTYCJA: ROZBUDOWA AMFITEATRU W MIEJSCOWOŚCI
ŻYWIEC W WOJ. ŚLĄSKIM

ZLECENIODAWCA: WIEWIÓRA & GOLCZYK ARCHITEKCI S.C.
UL. KOŚCIUSZKI 42
34-300 ŻYWIEC

OPRACOWAŁ: MGR INŻ. KRZYSZTOF SOBOL

G E O L O G

mgr inż. Krzysztof Sobol
upr. CUG nr 670804-339
upr. MOSZYN nr V-2239



Bielsko-Biala, październik 2010 r.

SPIS TREŚCI

- 1 WSTĘP**
- 2 ZAKRES PRAC BADAWCZYCH**
- 3 POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE, MORFOLOGIA ORAZ HYDROGRAFIA
TERENU BADAŃ**
- 4 BUDOWA GEOLOGICZNA**
- 5 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**
- 6 GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW**
- 7 WNIOSKI GEOTECHNICZNE**
- 8 WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE
WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA**

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża projektowanej rozbudowy amfiteatru w Żywcu. Teren badań zlokalizowany jest na działce nr 4582/1 w miejscowości Żywiec, w woj. śląskim.

Zleceniodawcą badań dla danego obiektu jest:

WIEWIÓRA & GOLCZYK ARCHITEKCI S.C.
UL. KOŚCIUSZKI 42
34-300 ŻYWIEC

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zleceniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych,
- „Wymagań techniczno - budowlanych”
- wizji terenu

Niniejszą „Dokumentację” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 126, poz. 839) oraz normami:

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych.

2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.

2.1. Prace geodezyjne.

Otwory badawcze wytyczono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 500. Otwory wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych. Posługiwano się węgielnicą przyrządkową, tyczkami geodezyjnymi oraz taśmą stalową. Miejsca wytyczonych otworów badawczych zastabilizowano palikami drewnianymi długości około 0,5 m z opisaniem numerem oraz projektowaną głębokością. Rzędne wysokościowe punktów badawczych wyznaczono geodezyjnie przy pomocy niwelatora w odniesieniu do punktów o znanych rzędnych. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator wraz z pracownikami firmy. Szkice tyczenia przekazano wykonawcy wierceń.

2.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża wykonano trzy otwory badawcze systemem mechanicznym

obrotowym wiertnicą o średnicy $\varnothing=0,110$ m do głębokości maksymalnej 8,0 m p.p.t.. Łącznie dla projektowanego obiektu wykonano 3 otwory o sumarycznym metrażu 24,0 mb.

W trakcie realizacji otworów badawczych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próby gruntów. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej. Głębokości poszczególnych otworów oraz ich rzędne zestawiono w Tabeli 1. Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża.

Tabela 1. Zestawienie głębokości otworów badawczych.

| Nr otworu | Rzędna terenu [m n.p.m.] | Głębokość otworu [m] |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 360,40 | 8,0 |
| 2 | 350,30 | 8,0 |
| 3 | 350,55 | 8,0 |
| Łącznie: | | 24,0 [mb.] |

Otwory badawcze zostały zlikwidowane w dniu ich wykonania, bezpośrednio po ich opróbowaniu i dokonaniu niezbędnych pomiarów geotechnicznych, geologiczno-inżynierskich oraz hydrogeologicznych. Otwory zlikwidowane zostały przy użyciu urobku z zachowaniem kolejności warstw w realizowanym otworze oraz przy silnym ubiciu urobku użytego do likwidacji wyrobiska.

2.3. Badania laboratoryjne

Uzyskane z otworów próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano analizę makroskopową gruntów oraz wilgotności naturalnej w_n . Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności gruntów spoistych, które były zbadane w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego (PW).

2.4. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę materiałów archiwalnych oraz wyników prac polowych i laboratoryjnych. W oparciu o literaturę oraz uzyskane materiały określono budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne wraz z określeniem własności fizyko-mechanicznych gruntów.

Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz o zbliżonych własnościach fizyko-mechanicznych.

Wydzielając warstwy, określono wartości liczbowe parametrów fizyko-mechanicznych gruntów metodą „B”, czyli oznaczając na podstawie badań polowych wartości parametrów wiodących, a następnie uzupełniając je danymi korelacyjnymi z normy PN-81/B-03020.

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załączniku nr 3₁₋₃ „Karta dokumentacyjna otworu” oraz na załączniku nr 4₁₋₄ „Przekrój geotechniczny”.

3. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE, MORFOLOGIA ORAZ HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ

Dokumentowany teren badań położony jest na działce nr 4582/1 w miejscowości Żywiec, gminie Żywiec, powiecie żywieckim w woj. śląskim. Lokalizację przedmiotowej parceli przedstawiono na mapie przeglądowej w skali 1: 10 000 (Zał. nr 1) oraz na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 (Zał. nr 2).

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowana przez Andrzeja Richlinga (*Geografia regionalna Polski*, 2002, Warszawa: PWN ISBN 83-01-13897-1) badany obszar zlokalizowany jest w obrębie:

- prowincji: Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym (51);
- podprowincji: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (513);
- makroregionu: Beskidy Zachodnie (513.4);
- mezoregionu: Kotlina Żywiecka (513.46).

Morfologicznie dokumentowany teren jest płaski. Teren odwadniany jest przez powierzchniowy spływ wody do rzeki Koszarawa i dalej do rzeki Soła. Badany obszar należy do zlewni rzeki Wisły.

Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie zlewni:

- III rzędu rzeki Koszarawa;
- II rzędu: rzeki Soła;
- I rzędu: rzeki Wisła.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory fliszowe karpackie wieku kredowego. Złożone są one z naprzemianległych warstw skał łupków z wkładkami piaskowców cienkoławicowych (K^c) należących do warstw łupków cieszyńskich górnych (Walanżyn - Alb). Macierzyste skały utworów fliszowych wietrzejąc tworzą warstwy wietrzelin kamienistych, wietrzelin kamienistych zaglinionych oraz wietrzelin spoistych z okruchami kamienistymi. Jest to typowy profil fliszu karpackiego obserwowany w terenie Zachodnich Karpat Fliszowych. Utwory te należą do jednostki litologiczno - stratygraficznej tzw. Płaszczowiny Cieszyńskiej będącej ogniwem w obrębie dużej jednostki Karpat Zewnętrznych tj. Płaszczowiny Śląskiej. W dolinach rzecznych starsze podłoże przykrywają osady czwartorzędowe wykształcone w postaci żwirów otoczków akumulacji rzeki Wisła.

Teren badań przykrywa warstwa nasypów o miąższości do 1,0 m.

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują utwory:

a) antropogeniczne - w postaci nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym.

b) wiekowo czwartorzędowe - w postaci glin piaszczystych, glin pylastych, żwirów zaglinionych oraz żwirów i otoczków.

c) wiekowo kredowe - złożone z wietrzelin kamienistych zaglinionych (okruchy łupków i piaskowców, pomiędzy którymi wypełnienie stanowią gliny piaszczyste), oraz skał miękkich (piaskowce, łupki).

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na podstawie obserwacji przeprowadzonych w trakcie wykonywania otworów badawczych stwierdza się, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 8 m p.p.t. występuje woda w postaci sączeń oraz ciągły poziom wodonośny związany z utworami czwartorzędowymi akumulacji rzecznej rzeki Koszarawa. Woda podziemna występuje w postaci poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym (przy wysokich stanach wód w rzece Koszarawa poziom ten może być lokalnie napięty).

Zwierciadło wody występuje na głębokości od 2,5 m p.p.t. do 2,7 m p.p.t. (Tabela 2). Reżim hydrogeologiczny stanów wód podziemnych kształtowany jest przede wszystkim stanami wód w rzece Koszarawa. Jest to konsekwencja pełnej łączności hydraulicznej między wodami podziemnymi i powierzchniowymi. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów śniegu będzie on ulegał wahaniom w górę, a w okresie suszy w dół od stwierdzonego poziomu.

Woda z otworów archiwalnych wykazuje względem konstrukcji budowlanych z betonu na cemencie portlandzkim stopień la_1 agresywności kwasowej, la_2 węglanowej i ługującej.

Tabela 2. Występowanie wody w profilach otworów badawczych.

| Nr wykopu | Głębokość od powierzchni terenu [m] | Przejaw występowania wody |
|-----------|-------------------------------------|---------------------------|
| W-1 | 1,0 | sączenie |
| W-1 | 6,0 | sączenie |
| W-2 | 2,7 | poziom wodonośny |
| W-3 | 0,4 | sączenie |
| W-3 | 2,5 | poziom wodonośny |

Jak wynika z zebranych materiałów archiwalnych oraz doświadczeń geologa dokumentatora woda gruntowa na danym terenie występuje w postaci drugiego poziomu wodonośnego, dla którego kolektorem są warstwy spękanych skał piaskowców i łupków. Występuje ona na głębokości rzędu kilku do kilkunastu metrów. Wody zaliczone do tego poziomu należą do Regionu Karpackiego XXIII Podregionu Zewnętrznokarpackiego XXIII 1. Jest to poziom wód szczelinowych i szczelinowo-porowych w utworach fliszowych kredy - piaskowce, łupki, mułowce i zlepieńce, gdzie różnica pomiędzy poziomem wody nawierconym w otworze, a ustabilizowanym sięga wartości metra do kilku metrów (wody pod ciśnieniem, do 400 kPa, lokalnie wyższym).

Ponadto w podłożu omawianego terenu mogą występować również śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności związane z przypowierzchniowymi gruntami spójnymi. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

W oparciu o „Mapę Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000” omawiany teren położony jest na obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 446 Dolina rzeki Soła.

6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę różnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu sześć warstw geotechnicznych. W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienia bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej powyżej normy).

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 6 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony w terenie stopień plastyczności gruntów I_L oraz przyjęty z literatury stopień zagęszczenia I_D a cechę pomocniczą wilgotność naturalną W_N wziętą z normy PN-81/B-03020.

Parametry mechaniczne gruntów przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 z zależności korelacyjnych według krzywych C dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych oraz krzywej dla żwirów i pospółek, a pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wyinterpolowano z cytowanej powyżej normy.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – nasypy nie odpowiadające wymaganiom budowlanym w skład, których wchodzi gliny, kamienie. Są to nasypy luźne, nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy I w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w tabeli 3:

Tabela 3. Występowanie warstwy nr I w profilach otworów badawczych.

| Nr otworu/ rzędna terenu [m n.p.m.] | Rodzaj gruntu | Przełot warstwy | Opór wciskania penetrometru q_u [KG/cm ²] | Stopień plastyczności I_L |
|---|---------------|--------------------|---|-----------------------------------|
| 1/360,40 | nN | 0,0-1,0 | - | - |
| 2/350,30 | nN | 0,0-0,5 | - | - |
| 3/350,55 | nN | 0,0-0,4 | - | - |
| | | | | średni I_L : - |

Warstwa nr II – gliny piaszczyste z domieszką glin pylastych. Jest to warstwa plastyczna o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,37$. Są to grunty wilgotne, ściśliwe. Stwarzają mało korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Z wykonanych badań uzyskano średni stopień plastyczności $I_L = 0,37$. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy II w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w Tabeli 4:

Tabela 4. Występowanie warstwy nr II w profilach otworów badawczych.

| Nr otworu/ rzędna terenu [m n.p.m.] | Rodzaj gruntu | Przełot warstwy | Opór wciskania penetrometru q_u [KG/cm ²] | Stopień plastyczności I_L |
|---|--------------------|--------------------|---|-----------------------------------|
| 2/350,30 | G π + G ρ | 0,5-1,4 | 1,1;1,2;1,1 | 0,37 |
| 2/350,30 | G π | 0,3-2,1 | 1,2;1,0;1,1 | 0,37 |

| | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------------------|
| 3/350,55 | Gp + Gπ | 0,4-1,1 | 1,1;1,1 | 0,37 |
| | | | | średni I_L : 0,37 |

Warstwa nr III – żwiry zaglinione z otoczkami. Jest to warstwa twardoplastyczna o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,25$. Są to grunty mało wilgotne, mało ścisłe. Stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Z wykonanych badań uzyskano średni stopień plastyczności $I_L = 0,25$. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy III w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w Tabeli 5.

Tabela 5. Występowanie warstwy nr III w profilach otworów badawczych.

| Nr otworu/ rzędna terenu [m n.p.m.] | Rodzaj gruntu | Przełot warstwy | Opór wciskania penetrometru q_u [KG/cm ²] | Stopień plastyczności I_L |
|---|---------------|--------------------|---|-----------------------------------|
| 2/350,30 | Żg + KO | 2,1-2,7 | 1,7;1,8;1,6 | 0,25 |
| 3/350,55 | Żg + KO | 1,1-2,5 | 1,7;1,7;1,8 | 0,25 |
| | | | | średni I_L : 0,25 |

Warstwa nr IV – żwiry z otoczkami. Jest to warstwa średnio zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$. Są to grunty nawodnione, mało ścisłe, stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy IV w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w Tabeli 6.

Tabela 6. Występowanie warstwy nr IV w profilach otworów badawczych.

| Nr otworu/ rzędna terenu [m n.p.m.] | Rodzaj gruntu | Przełot warstwy | Opór wciskania penetrometru q_u [KG/cm ²] | Stopień zagęszczenia I_D |
|---|---------------|--------------------|---|----------------------------------|
| 2/350,30 | Ż, KO | 2,7-4,8 | - | 0,40 |
| 3/350,55 | Ż, KO | 2,5-3,0 | - | 0,40 |
| | | | | średni I_D : 0,40 |

Warstwa nr V – wietrzelnina kamienista zagliniona. Warstwę tę tworzą wietrzelniny złożone z utworów starszego podłoża (piaskowców i łupków), pomiędzy którymi wolne przestrzenie wypełnione są gliną piaszczystą twardoplastyczną. Grunty spoiste, które stanowią wypełnienie pomiędzy okruszami piaskowców są twardoplastyczne o średnim stopniu plastyczności $I_L = 0,00$. Są to grunty mało wilgotne, mało ścisłe, nośne. Stwarzają bardzo korzystne warunki geotechniczne. Grunty te zaklasyfikowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz pomiarów wykonanych w terenie penetrometrem tłoczkowym. Z wykonanych badań uzyskano średni stopień plastyczności $I_L = 0,00$. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy III w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w Tabeli 7.

Tabela 7. Występowanie warstwy nr V w profilach otworów badawczych.

| Nr otworu/ rzędna terenu | Rodzaj gruntu | Przełot warstwy | Opór wciskania penetrometru | Stopień plastyczności |
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|
|-----------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|

| [m n.p.m.] | | | q_u [KG/cm ²] | I_L |
|------------|-------------------|---------|-----------------------------|---------------------|
| 1/360,40 | KWg(Gp) + K(ł,pc) | 1,0-6,0 | >4,0 | 0,00 |
| 2/350,30 | KWg(Gp) + K(ł,pc) | 5,0-8,0 | >4,0 | 0,00 |
| 3/350,55 | KWg(Gp) + K(ł,pc) | 3,0-8,0 | >4,0 | 0,00 |
| | | | | średni I_L : 0,00 |

Warstwa nr VI – skała miękka bardzo spękana wykształcona w postaci piaskowców i łupków piaszczystych wieku kredowego. Jest to warstwa kamienista, bardzo spękana w stropowej części, o średniej wytrzymałości na ściskanie $R_C \leq 5$ MPa (wartość wytrzymałości na ściskanie ustalono metodą C na podstawie literatury, normy PN-59/B-03020 „Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych”). Występowanie warstwy VI w poszczególnych otworach badawczych przedstawiono w Tabeli 8.

Tabela 8. Występowanie warstwy nr VI w profilach otworów badawczych.

| Nr otworu/ rzędna terenu [m n.p.m.] | Rodzaj gruntu | Przelot warstwy | Opór wciskania penetrometru q_u [KG/cm ²] | Stopień plastyczności I_L |
|---|---------------|--------------------|---|-----------------------------------|
| 1/360,40 | SM (pc,ł) | 6,0-8,0 | - | - |
| | | | | średni I_L : - |

7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.

- Na podstawie wykonanych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono w podłożu dokumentowanego terenu występowanie utworów:
 - antropogeniczne** - w postaci nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym.
 - wiekowo czwartorzędowych** - w postaci glin piaszczystych, glin pylastych, żwirów zaglinionych oraz żwirów i otczaków.
 - wiekowo kredowych** - złożone z wietrzelin kamienistych zaglinionych (okruchy łupków i piaskowców, pomiędzy którymi wypełnienie stanowią gliny piaszczyste), oraz skał miękkich (piaskowce, łupki).
- Wśród wydzielonych warstw korzystne warunki dla posadowienia projektowanego obiektu stanowią warstwy nr IV i V.
- W podłożu dokumentowanego terenu stwierdzono występowanie wody w postaci sączeń oraz poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym, które kształtuje się na głębokości od 2,5 do 2,7 m p.p.t. W okresach intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić w podłożu liczne śródwarstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności, związane z warstwami gruntów spoistych. Woda z otworów archiwalnych wykazuje względem konstrukcji budowlanych z betonu na cemencie portlandzkim stopień la_1 agresywności kwasowej, la_2 węglanowej i ługującej. Z tego względu proponuje się, aby podziemne elementy budowli narażone na jej działanie zabezpieczyć antykorozyjnie.

4. Zgodnie z normą PN-B-02479 „Dokumentowanie Geotechniczne” badany teren należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. Kategoria II - obejmuje konstrukcje i fundamenty nie podlegające szczególnemu zagrożeniu, w prostych lub złożonych warunkach gruntowych przy mało skomplikowanych przypadkach obciążenia.
5. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839)* badany teren należy zaliczyć do prostych warunków gruntowych. Proste warunki gruntowe - występują w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, równoległych do powierzchni terenu, nie obejmujących gruntów słabonośnych, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.
6. Proponuje się, aby dla projektowanego obiektu zastosować posadowienie bezpośrednie w obrębie jednorodnej warstwy geotechnicznej. Fundamenty proponuje się lokalizować poniżej poziomu przymarzania gruntu, czyli poniżej głębokości 1,2 m p.p.t.. Fundamenty powinny być możliwe sztywne, czyli wykonane z odpowiednim zbrojeniem. Obiekt należy zabezpieczyć przez drenaż opaskowy ułożony na poziomie posadowienia fundamentu, przestrzeń od drenażu do powierzchni terenu powinna być wypełniona żwirem. Tak wykonany drenaż przechwyci wody gruntowe pochodzące z śródwartwowych sączeń i uniemożliwi infiltrację wód pod fundamenty obiektu.
7. Projektując posadowienie bezpośrednie zgodnie z normą PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie należy korzystać z załącznika nr 6 „Legenda”.
8. Ponieważ w podłożu zalegają gliny pylaste, gliny piaszczyste, grunty średnio spoiste łatwo wchłaniające wodę przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, dlatego prowadzenie robót ziemnych związanych z wykonaniem fundamentów możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowane wykopy fundamentowe nie były zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe i sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopów fundamentowych na dłuższy okres przed wykonaniem prac zabezpieczających. Bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obiekt obsypać gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
9. Proponuje się, aby nad pracami ziemnymi i posadowieniowymi prowadzony był nadzór geotechniczny przez geologa posiadającego stosowne uprawnienia.

8. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

8.1. Prawo geologiczne i górnicze z dn. 1994-02-04 (Dz.U. Nr 27, poz. 96, wraz z późn. zm.).

8.2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz 627 z późn. zm.).

8.3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2000 Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.).

8.4. Prawo wodne z dn. 18-07-2001 (Dz.U. Nr 115, poz. 1229 z późn. zm.).

8.5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi – Dz.U. Nr 109, poz. 961.

8.6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 3.10.2005r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie – Dz.U. Nr 201, poz. 1673.

8.7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 czerwca 2006r. w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzenia klasyfikacji – Dz.U. Nr 124, poz. 865.

8.8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 19.12.2001r. w sprawie sposobu i zakresy wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych – Dz.U. Nr 153, poz. 1781.

8.9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 19.12.2001r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych – Dz.U. Nr. 153, poz. 1780.

8.10. Rozporządzenie Ministra Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz.U. Nr 126, poz. 839.

8.11. Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Skoczów.

8.12. Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”.

8.13. Normy Podstawowe:

- | | | |
|---------------|---|---|
| PN-81/B-03020 | - | Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-81/B-04452 | - | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| PN-88/B-04481 | - | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| PN-86/B-02480 | - | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| PN-83/B-02482 | - | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych. |

Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.

ZAŁĄCZNIKI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

1. MAPA PRZEGLĄDOWA
2. MAPA DOKUMENTACYJNA
3. KARTY WYKOPÓW GEOLOGICZNYCH
4. PRZEKROJE GEOTECHNICZNE
5. BADANIA LABORATORYJNE
6. OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

ZAŁ. NR 1
ZAŁ. NR 2
ZAŁ. NR 3
ZAŁ. NR 4
ZAŁ. NR 5
ZAŁ. NR 6

Rodzaj opracowania

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

Temat

Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj. śląskie.

Rodzaj
załącznika

Mapa przeglądowa

Skala

1:10 000

Data

październik
2010

Opracował

mgr inż. Joanna Fiedor

Zweryfikował

mgr inż. Krzysztof Sobol



Objaśnienia

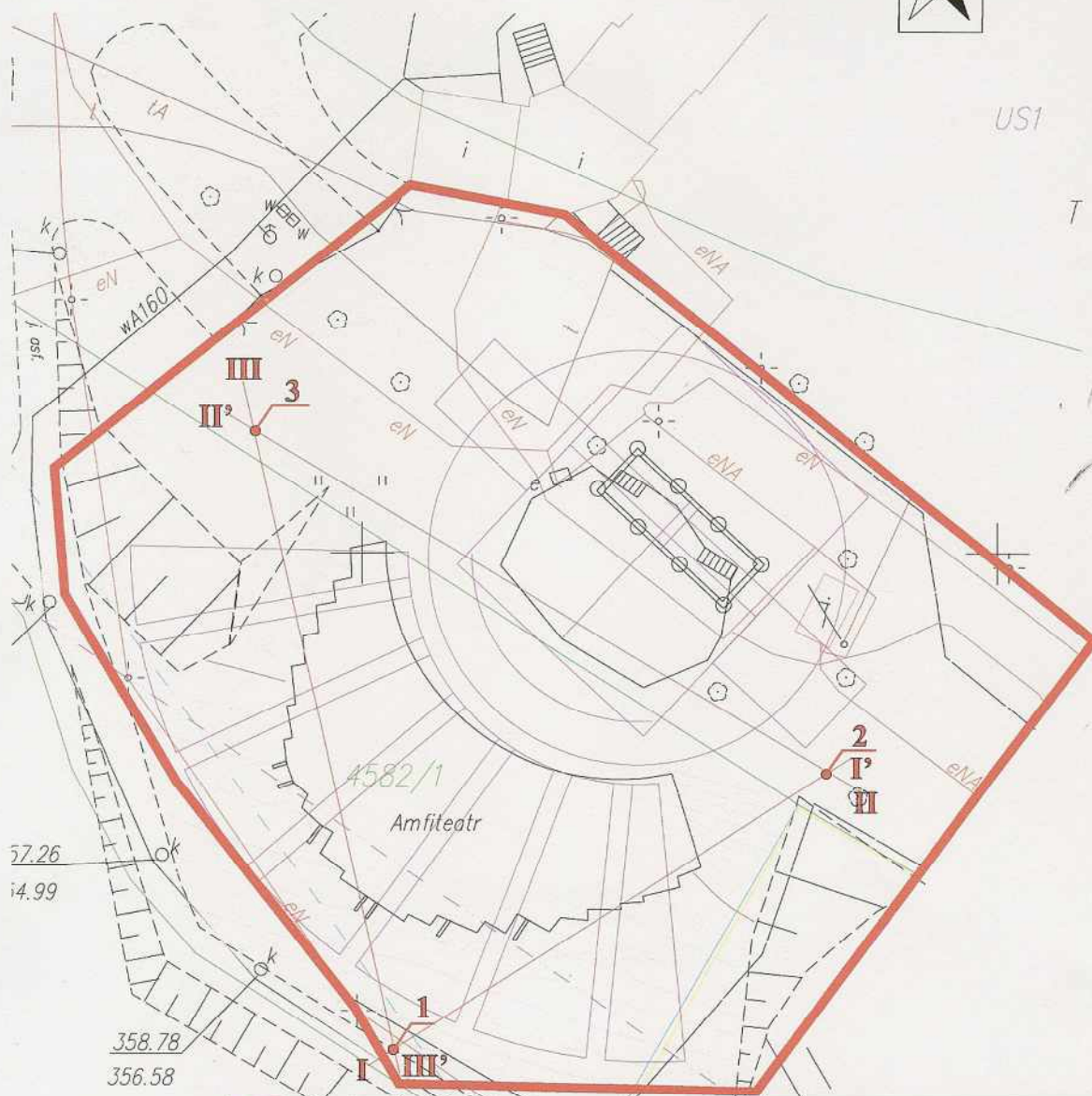


- lokalizacja terenu badań

Załącznik nr 1



| | | | | | | |
|--|--|---|----------|--------------------------|------------------|--|
|  <div>43-300 Bielsko-Biała ul. Topolowa 4</div> | | Firma geologiczna "GEOLOGIA KRZYSZTOF MARIAN SOBOL" | | | | |
| | | 43 - 300 Bielsko-Biała, ul. Topolowa 4 | | | | |
| Rodzaj opracowania | | DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA | | | | |
| Temat | Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj.śląskie. | | | | | |
| Rodzaj załącznika | Mapa przeglądowa | Skala | 1:10 000 | Data | październik 2010 | |
| Opracował | mgr inż. Joanna Fiedor | Zweryfikował | | mgr inż. Krzysztof Sobol | | |
| Objaśnienia |  - lokalizacja terenu badań | | | Załącznik nr 1 | | |



| | | | | | |
|---|---|---|--------------------------|----------------|------------------|
| <div><div><div>Geologia</div><div>Sobol</div></div><div>43-300 Bielsko-Biała ul. Topolowa 4</div></div> | | Firma geologiczna "GEOLOGIA KRZYSZTOF MARIAN SOBOL" 43 - 300 Bielsko-Biała, ul. Topolowa 4 | | | |
| Rodzaj opracowania | | DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA | | | |
| Temat | Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj.śląskie. | | | | |
| Rodzaj załącznika | Mapa dokumentacyjna | Skala | 1:500 | Data | październik 2010 |
| Opracował | mgr Bartłomiej Piskorz | Zweryfikował | mgr inż. Krzysztof Sobol | | |
| Objaśnienia | <div><div><div></div><div>2</div></div><div><div></div><div>I</div></div><div><div></div><div>I'</div></div></div> <div><div>- lokalizacja terenu badań</div><div>- lokalizacja otworu badawczego</div><div>- przekroje geotechniczne</div></div> | | | Załącznik nr 2 | |

Data wykonania: 19.10.2010 r.
Opracował: mgr Bartłomiej Piskorz
Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Sobol

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi $\pm 0,1$ m

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Miejscowość: Żywiec

Głębokość: 8,00 m ppt

Data wykonania: 19.10.2010 r.

Województwo: śląskie





Rzędna terenu: 350,30 m n.p.m.

Opracował: mgr Bartłomiej Piskorz

Skala: 1:100

Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Sobol

| | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|-----|--|-----|---|-----|--|
| 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. | mpl - miękkoplastyczny pl - mastyczny tpl - twarどoplastyczny pzw - półzwały zw - zwały ln - luźny szg - średnio zagęszczony | 13. | szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana |
| 3. |  strefa wodonośna | |  - wody | 13. | Stan gruntu: pln - płynny | | | | |

| Średnica wierceń | Zwierciadło wody gruntowej w m ppt | Srefa wodonośna | Pobranie próby | Stratygrafia | Profil litologiczny | Głębokość zalegania warstw w m ppt | Skala pionowa | Mięższość warstwy | Opis makroskopowy warstw | Wilgotnořć | Ilořć wałeczkoó | Stan gruntu | U w a g i badania laboratoryjne | Numer warstwy geotechnicznej | | | | | |
|---|---|--|--|--|------------------------|---------------------------------------|---------------|--|-----------------------------|------------|-----------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | | | | | |
| system mechaniczny, $\phi = 110 \text{ mm}$ |  |  |  |  | nN | 0,5 | 0,5 | Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym | - | - | - | - | I | | | | | | |
| | | | | | G π +G p | 1,0 | 0,9 | Gлина пыласта z domieszką gliny piaszczystej | w | 2/3 | pl | $I_L=0,25$ | II | | | | | | |
| | | | | | G π | 1,4 | 0,7 | Gлина пыласта | w | 3/4 | pl | $I_L=0,37$ | II | | | | | | |
| | | | | | Ż g +KO | 2,1 | 0,6 | Źwiry zaglinione i otoczaki | w | 2/3 | pl | $I_L=0,25$ | III | | | | | | |
| | | | | | Ż+KO | 2,7 | | Źwiry i otoczaki | nw | - | szg | $I_D=0,4$ | IV | | | | | | |
| | | | | | | 4,0 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 4,8 | KW g (G p) +K(l,pc) | 3,2 | Wietrzelina kamienista zagliniona - okruchy łupków i piaskowców zaglinione gliną piaszczystą | mw | 0/0 | tpl | $I_L=0,00$ | V | | | | | | |
| | | | | | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 7,0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 7,0 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 8,0 | 8,0 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 9,0 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 10,0 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 11,0 | | | | | | | |
| | | | | | | | 12,0 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 13,0 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 14,0 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15,0 | | | | | | | | | | | | |

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi $\pm 0,1$ m

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Miejscowość: Żywiec

Głębokość: 8,00 m ppt

Data wykonania: 19.10.2010 r.

Województwo: śląskie

Rzędna terenu: 350,55 m n.p.m.

Opracował: mgr Bartłomiej Piskorz

Skala: 1:100

Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Sobol

| | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|-----|--|-----|---|-----|---|
| 2. |  poziom ustalony  poziom nawiercony | 4. | Próby:  - o nienaruszonej strukturze  - o naturalnej wilgotności | 11. | Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony | 13. | mpl - miękkoplastyczny pl - miastyiczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwały ln - luźny szg - średnio zagęszczony | 13. | szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spekania: Li - skala lita Ms - skala mało spekana Ss - skala średniospekana Bs - skala bardzo spekana |
| 3. |  strefa wodonośna | |  - wody | 13. | Stan gruntu: plu - płynny | | | | |

[illegible]

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi ± 0.1 m

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

LEGENDA

OBIEKT : Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj.śląskie.

| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | | PARAMETRY GEOTECHNICZNE | | | | | | | | | | | | | | wg PN - 81 / B - 03020 | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|---|--------------------------------|-------|---------------------|--------------------|---|-----------------------------------|-------|--------|--------|
| Stratygrafia | Profil stratygraficzno-litologiczny | Opis litologiczno-genetyczny | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol geologiczny | Symbol gruntu wg PN-74/B-02480 | Stan gruntu | | Włgistość naturalna Wn % | Gęstość objętościowa ρ _o tm ⁻³ | Spójność c _u kPa | Kąt tarcia wewnętrzznego φ _u stopnie | Edometryczny moduł ściśliwości | | Moduł odkształcenia | | Wytrzymałość na ścinanie t _k kPa | Zawartość części organicznych ω % | | | |
| | | | | | | Stopień zagęszczenia ID | Stopień /I/ plastyczności | | | | | Mo MPa | M MPa | E _o MPa | E _w MPa | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | |
| <div>CZWARTORZĘD</div> | | | I | nN | C | — | 0,33* | 25,0 | 2,00 | 12,45 | 12,70 | 22,19 | 36,99 | 15,53 | 20,75 | — | — | | | |
| | | | II | Gp+Gr Gr+Gp Gr | | | | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | 18,68 | | |
| | | | Głina pylasta | 27,5 | | | | 1,80 | 11,21 | 11,43 | 19,97 | 33,29 | 13,98 | | | | | | | |
| | | | III | Żg+KO | C | — | 0,25* | 15,0 | 2,10 | 15,00 | 14,00 | 26,32 | 43,87 | 18,42 | 30,70 | — | — | | | |
| | | | IV | Ż+KO | Ż, Po | | 0,4* | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | 0,9 | 120,19 | |
| <div>KREDA</div> | | | V | KWg(Gp) +K(t,pc) | C | — | 0,00** | 12,0 | 2,20 | 30,0 | 18,00 | 48,35 | 80,60 | 33,85 | 56,42 | — | — | | | |
| | | | | | 1,1 | | | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | 0,9 | 0,9 | 108,17 |
| | | | | | 13,2 | | | 1,98 | 27,0 | 16,20 | 43,52 | 72,54 | 30,47 | 50,78 | | | | | | |
| | | | VI | Pc,t | | | | | | Składowanie bardzo spękane | R _c większe niż 5 MPa | MPa | | | | | | | | |

OPRACOWAŁ: mgr Bartłomiej Piskorz

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Krzysztof Sobol

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych
** - wartości dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi

GEOTECHNICA
KRZYSZTOF MARIAN SOBOL
43-300 Bieleś-Biała, ul. Topolowa 4
tel. (033) 733 733, 0601 81 88 64
NIP 931 105 39 10, REGON 072310813

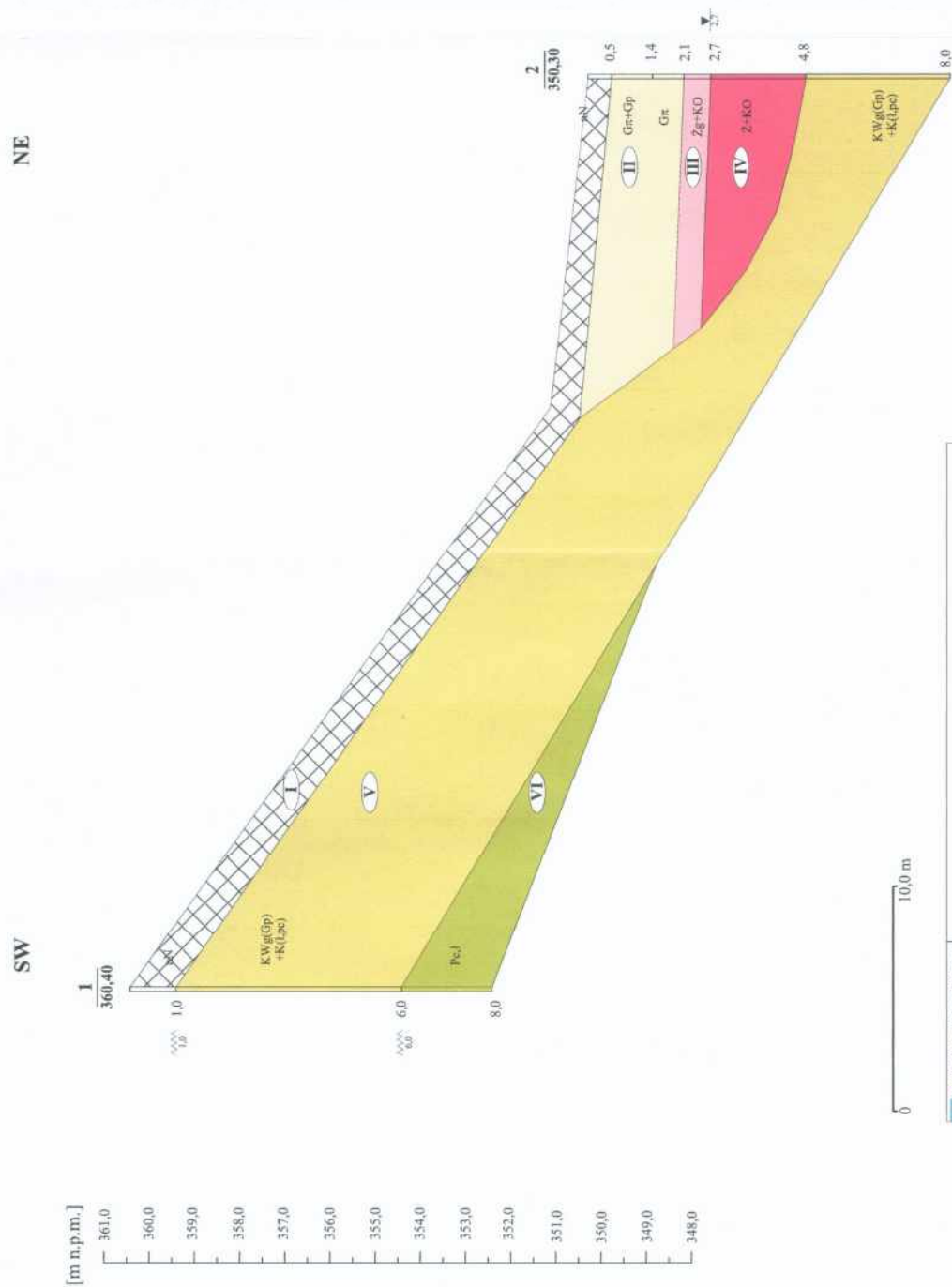
GEOTECHNICA
mgr inż. Krzysztof Sobol
upr. CIUG nr 070802
upr. MOSZNIŁ nr V-1239

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr inż. Krzysztof Sobol, mgr Radosław Michoń

| | | | |
|---|--|--|---|
| <div>RODZAJE GRUNTÓW GRUNTY NASYPOWE nB nasyp budowlany nD nasyp drogowy nN nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym</div> <div>GRUNTY RODZIME MINERALNE GRUNTY SKALISTE ST grunt skalisty twardy $R_c > MPa$ SM grunt skalisty miękki $R_c < MPa$</div> <div>GRUNTY NIESKALISTE W wietrzelnina spoista KW wietrzelnina kamiennista Wg wietrzelnina gliniasta KWg wietrzelnina kamiennista zagliniona KR rumosz KRg rumosz gliniasty KO otoczaki KOG otoczaki zaglinione Ż żwir Żg żwir gliniasty Po pospółka Pog pospółka gliniasta Pr piasek grubo Ps piasek średni Pd piasek drobny Prz piasek pylisty Pg piasek gliniasty np pył piaszczysty π pył Gp glina piaszczysta G glina Gr glina pylasta Gpz glina piaszczysta zwięzła Gz glina zwięzła Grz grzypłysta zwięzła Ip il piaszczysty I il It il pylasty</div> <div>WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW su suchy mw mało wilgotny w wilgotny nw nawodniony</div> | <div>STANY GRUNTÓW GRUNTY SKALISTE Li skała liła Ms skała mało spękana Ss skała średnio spękana Bs skała bardzo spękana</div> <div>GRUNTY NIESPOISTE In luźny szg średnio zagęszczony zg zagęszczony bzg bardzo zagęszczony</div> <div>GRUNTY SPOISTE zw zwarty pzw półzwarty tpl twardoplastyczny pl plastyczny mpl miękkooplastyczny pl płynny Qa Czwartorzęd - holocen Qs Czwartorzęd - plejstocen Tr Trzeciorzęd Cr Kreda J Jura T Trias P Perm C Karbon D Devon</div> <div>PETROGRAFICZNE SKAL sw siwak mc mułowice m margiel ic ilowice il ilolupki li lupek ilasty lp lupek piaszczysty lph lupek piaszczysty hutniczy gf granit d dolomit K grunt kamienny H grunty próchnicze Nim namuły</div> | <div>Nrnp namuły mające właściwości gruntu niespoistego Ning namuły odpowiadające gruntom spoistym Gy gytie T torfy WB węgle brunatne WK węgle kamienne</div> <div>PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ ns niespoisty spoisty ms mało spoisty ss średnio spoisty zz zwięzły spoisty bs bardzo spoisty</div> <div>INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ kr kreda gy gytia cb węgiel brunatny ck węgiel kamienny kp kreda piaszcząca pc piaskowce l lupki wp wapienie zl zlepnie</div> <div>INNE N nawierzchnia P podbudowa Tr trylinka Bs beton cementowy Bc beton smolowy Ba beton asfaltowy Kr kruszywo Kp kostka piaskowcowa Kb kostka betonowa Kg kostka granitowa Kk kostka klinkierowa Kba kostka bazaltowa</div> <div>SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, twk - tupek węglowy, wk - okruszywo węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruszywo piaskowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy, asf - asfalt</div> | <div>sm - smola, sph - spieki humiczne, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkła, szl - szkła, sm - śmieci, tl - flaczki, zł - żużel, zo - żelazo, cm - cement, f - folia, pl - popiół, kl - kliniec</div> <div>ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW III numer warstwy geotechnicznej 2/3 ilość wałeczków + domieszki // przewarstwienia (wałki) / grunt na pograniczu () określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skal</div> <div>INNE OZNACZENIA ~~~~~ ucięcie wody ~ poziom ustalony ~ poziom nawiercony ~ strefa wodonośna - - - - - projektowany poziom posadowienia — linia podziału geotechnicznego - - - - - podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne - - - - - rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwa) obiektu i głębokość sondowania 1374 numer otworu 1374 rzędna otworu</div> <div>OPRÓBOWANIE WIERCENIA ■ próbki o naturalnej strukturze (NNS) ● próbki o naturalnej wilgotności (NW) □ próbki o naturalnym uziarnieniu (NU) ▼ próbki wody gruntowej (WG)</div> <div>OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ ● PP penetrometr tłoczkowy X TV ścinarka obrotowa □ SPT sonda cylindryczna + VT sonda ścinająca obrotowa P badania przesłonięciem ZW sonda udarowo-obrotowa SL sonda lekką wibującą SW sonda ciężką wibującą SC sonda ciężką wibującą ST sonda wkręcana I₁ stopień plastyczności I₀ stopień zagęszczenia</div> <div>RODZAJ GRUNTÓW drobnoziarniste gruboziarniste kamieniste</div> |
|---|--|--|---|

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I

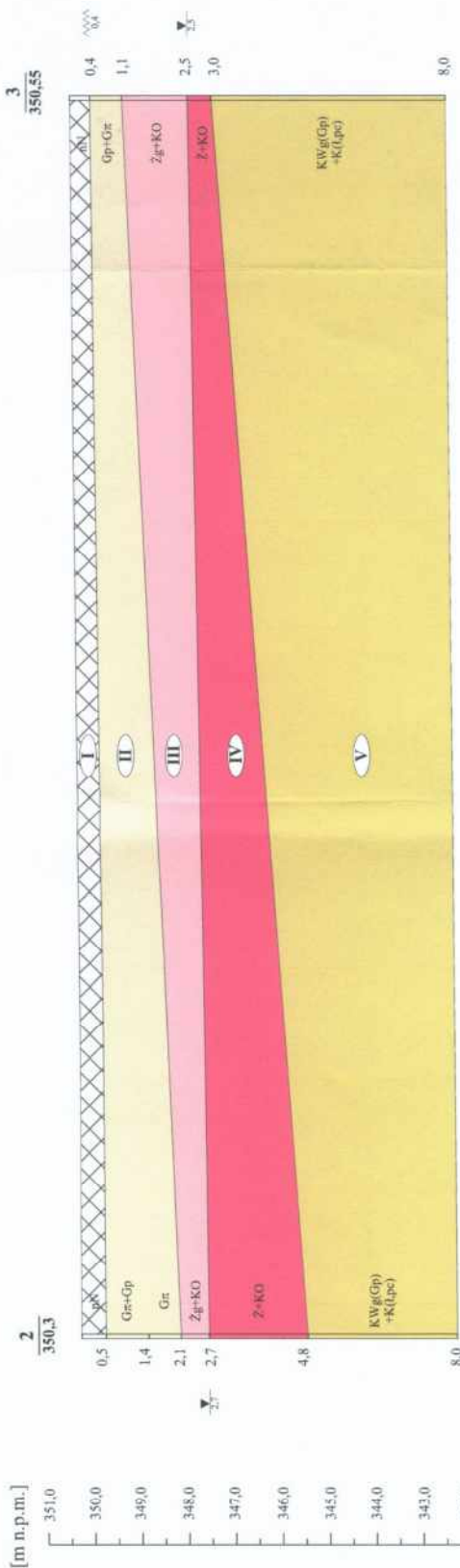


| | | |
|--|---|-----------------------|
| 43-500 Miejskie Biuro ul. Topolowa 4 Geologia Sobol | Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj. śląskie. | |
| Data: październik 2010 r. | Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor | Skala pionowa: 1: 100 |
| | mgr inż. Krzysztof Sobol | Skala pozioma: 1: 200 |

PRZESZKÓT GEOTECHNICZNY II

SE

NW



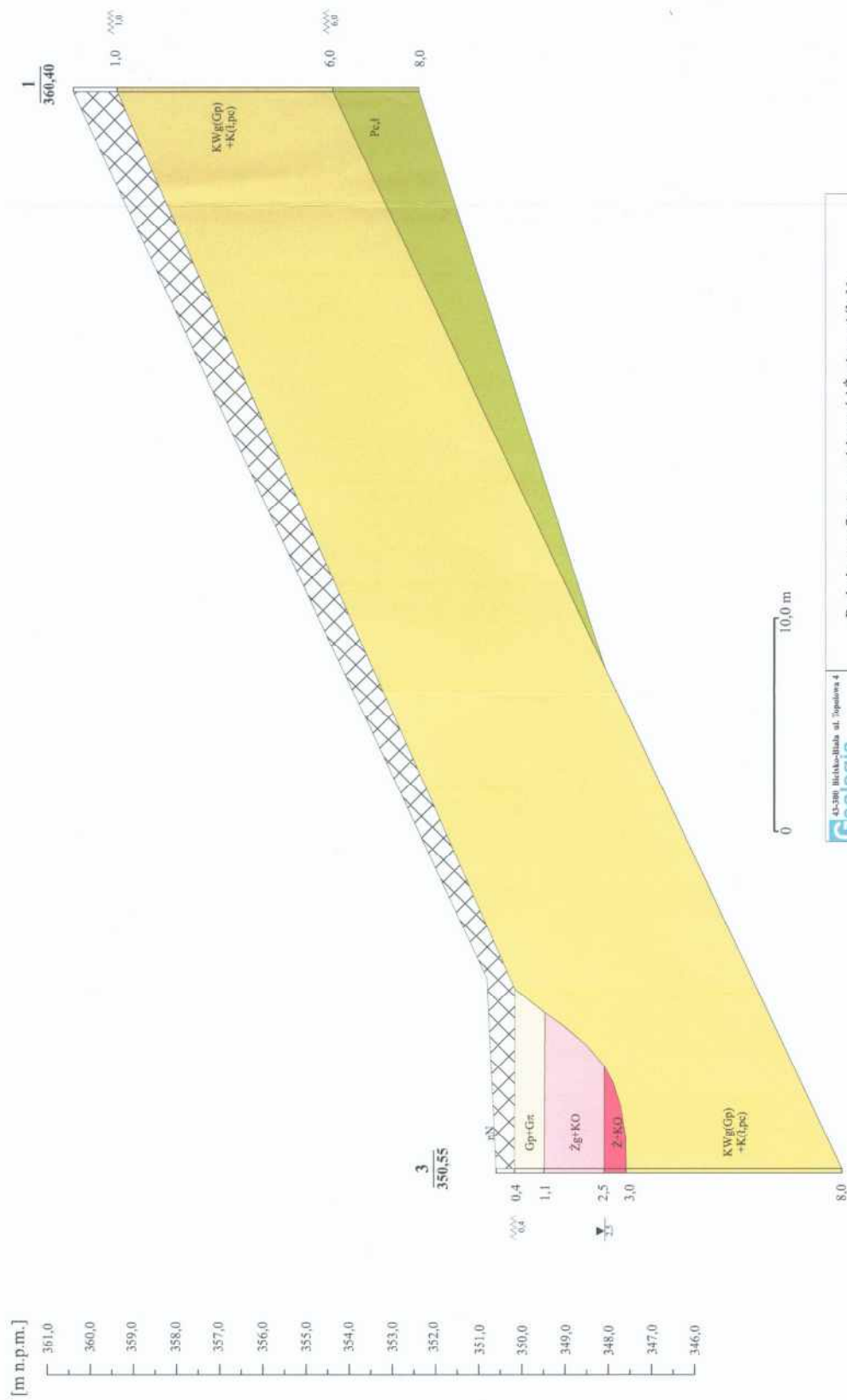
0 10.0 m

| | |
|--|---|
| <p>45-300 Białka-Biała ul. Topolowa 4</p> <p>Geologia</p> <p>Sobol</p> | <p>Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj. śląskie.</p> |
| <p>Data: październik 2010 r.</p> | <p>Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor mgr inż. Krzysztof Sobol</p> |
| | <p>Skala pionowa: 1: 100 Skala pozioma: 1: 200</p> |

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III

NNW

SSE



| | |
|--|---|
| 43-380 Białka-Jabła ul. Topolowa 4 Geologia Sobol | Rozbudowa amfiteatru w miejscowości Żywiec, woj. śląskie. |
| Data: październik 2010 r. | Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor mgr inż. Krzysztof Sobol |
| | Skala pionowa: 1: 100 Skala pozioma: 1: 200 |