



Zamierzenie budowlane:	PRZEDŁUŻENIE LINII TRAMWAJOWEJ DO OSIEDLA ZAGÓRZE W SOSNOWCU.
Adres budowl:	Sosnowiec – Zagórze Województwo śląskie
Rodzaj projektu:	PROJEKT BUDOWLANY
Branża:	GEOLOGICZNA
Przedmiot opracowania	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Inwestor:	TRAMWAJE ŚLĄSKIE ul. Wita Stwosza 31; 40–042 Katowice	Umowa nr: DBZ/165/2003
-----------	---	----------------------------------

Jednostka projektowa:	 SYSTEM KATOWICE PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERSKIE Sp. z o.o. 40- 159 Katowice, ul. Jesionowa 9A: Tel.: (032) 258 31 75; Fax: (032) 259 97 79				
Wykonawca badań:	 BUREAU VERITAS Polska Sp. z o.o. 41 – 306 Dąbrowa Górnicza ul. Kasprzaka 25b				
Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis	Data
Opracował:	Karolina BRUZDA				10.2003
	mgr inż. Rafał HELLER		191/02		10.2003
Zatwierdził:	mgr inż. Mariusz KOMRAUS		444/01		10.2003

Katowice, październik 2003r.



**BUREAU
VERITAS**



Company certificate
nr 0006/99

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA DLA PROJEKTOWANEGO PRZEDŁUŻENIA LINII TRAMWAJOWEJ DO OSIEDLA ZAGÓRZE W SOSNOWCU

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr Sławomir Musiał

nr upr. geol. VI-1270

mgr Michał Rak

(nr upr. geol. XI-0047)

ZATWIERDZIŁ:

mgr inż. Mariusz KOMRAUS

(nr upr. 444/01)

ADRES:
Biuro Główne
BUREAU VERITAS
41-306 Dąbrowa Górnicza
ul. Kasprzaka 25 B

KONTAKT:
Tel. +48 32 795-59-13
Fax +48 32 795-59-63
E-mail: cmw@cmw.com.pl
Website: www.cmw.com.pl

NIP: 625-17-17-402
KRS: 0000147494
IDS: 012307427

KONTO: BSK o/Dąbrowa Górnicza
NR KONTA: 10501272-0803501360

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp
2. Charakterystyka techniczna inwestycji
3. Przebieg prac
 - 3.1. Przebieg prac wiertniczych
 - 3.2. Prace kameralne
4. Ogólna charakterystyka terenu
 - 4.1. Lokalizacja
 - 4.2. Morfologia i hydrografia
 - 4.3. Użytkowanie terenu
5. Charakterystyka geologiczno-inżynierska terenu
 - 5.1. Budowa geologiczna i warunki wodne
 - 5.2. Charakterystyka geotechniczna gruntów
 - 5.1.1. Ocena gruntów podłoża projektowanego torowiska
6. Rozpoznanie konstrukcji
7. Wnioski

Spis załączników:

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:2000
2. Przekroje geologiczno inżynierskie w skali 1:2000/100
3. Legenda przekrojów parametry geotechniczne
4. Objaśnienia geotechniczne
5. Profile geotechniczne
 - 5.1 Profile – geologiczne
 - 5.2 Profile – rozpoznanie konstrukcji

1.WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest charakterystyka warunków gruntowo wodnych podłoża w rejonie planowanego przedłużenia linii tramwajowej w Sosnowcu – Zagórze.

Podstawę opracowania dokumentacji stanowiły:

- uzgodniony z Zamawiającym zakres prac,
- wyniki prac terenowych,
- literatura,
- obowiązujące normy, przepisy i instrukcje.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.Nr 126 poz.839)

2.CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa przedłużenia linii tramwajowej. Projektowana inwestycja obejmować będzie położenie torowiska na całym odcinku projektowanego przedłużenia oraz wykonanie przejścia pod ulicą Braci Miroszewskich.

3.PRZEBIEG PRAC

3.1 Przebieg prac wiertniczych

Zakres prac wiertniczych obejmował wykonanie 31 otworów wiertniczych, w tym:

- 27 otworów do głębokości 3,5 m ppt.
- 4 otworów do głębokości 10,0 m ppt.

Łączny matraż wykonanych otworów penetracyjnych wyniósł 134,5mb.

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych podłoża oraz rozpoznanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni i podbudowy przeprowadzono w oparciu o wiercenia badawcze wykonane systemem mechaniczno-obrotowym przy użyciu wiertnicy WH-07.

Otwory zostały zlikwidowane przez zasypanie urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

W trakcie wiercenia prowadzono badania makroskopowe i obserwacje zgodnie z wymogami normy PN-74/B04452.

W trakcie wykonywanych prac wiertniczych pobrano próbki NW, które zostały przebadane makroskopowo.

Rzędne miejsc wierceń odczytano metodą interpolacji z planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1:1000.

3.3. Prace kameralne

Na podstawie wykonanych badań terenowych sporządzono niniejszą dokumentację wynikową.

Aktualną sytuację lokalizacji wierceń wraz z przebiegiem przekrojów ilustruje załącznik nr 1 - mapa dokumentacyjna w skali 1:2000.

Załącznik nr 2 - to przekroje geologiczno-inżynierskie. Na przekrojach opisano a także wydzielono warstwy geotechniczne, których parametry zestawiono w tabeli na załączniku nr 3.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

4.1. Lokalizacja

Przedmiotowy teren badań położony jest w granicach administracyjnych miasta Sosnowiec, w dzielnicy Zagórze. Planowane przedłużenie linii tramwajowej przebiegać będzie od istniejącej pętli tramwajowej, pod ulicą Braci Mieroszewskich do Al. Paderewskiego. Następnie planowane torowisko prowadzi wzdłuż Alei Paderewskiego, do skrzyżowania z ulicą Marszałka E. Rydza-Śmigłego, gdzie linia tramwaju zakręca w kierunku zachodnim i przebiega do projektowanej pętli. Dokładny przebieg projektowanej linii tramwajowej przedstawia mapa dokumentacyjna - załącznik nr 1.

4.2. Morfologia i hydrografia

Morfologicznie badany teren położony jest w obrębie Wyżyny Górnośląskiej, w północnej części podjednostki geomorfologicznej zwanej Płaskowzgórzem Dańdówki.

Powierzchnia terenu w bezpośrednim sąsiedztwie rejonu badań ma charakter zróżnicowany. Rzędne powierzchni terenu wynoszą od 277,0 m. n.p.m. (otwór nr 19) do 308,0 (otwór nr 7).

Pod względem przepuszczalności grunty występujące w podłożu omawianego terenu wykazują znaczne zróżnicowanie. Do przepuszczalnych zaliczono nasypy, czwartorzędowe piaski i triasowe wietrzliny kamieniste. Do osadów słabo przepuszczalnych i bardzo słaboprzepuszczalnych zaliczone zostały spoiste grunty czwartorzędowe oraz należące do triasu wietrzliny gliniaste, skały lite oraz iły i gliny pylaste zwięzłe.

Wody opadowe na przedmiotowym terenie częściowo infiltrują w podłoże gruntowe, a częściowo podlegają spływowi do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej.

4.3. Użytkowanie terenu

Pod względem użytkowym okolice projektowanej linii tramwajowej stanowi w większości obszar osiedla zabudowany blokami wielorodzinnymi wraz z niezbędną infrastrukturą (drogi dojazdowe, parkingi, tereny zielone itp.). Istniejące ulice pokryte są asfaltową nawierzchnią.

5. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA TERENU

5.1. Budowa geologiczna i warunki wodne

Podłoże geologiczne do głębokości rozpoznania stanowią utwory czwartorzędowe i triasowe. Wśród utworów czwartorzędowych i triasowych wyróżnić można następujące serie litostratygraficzne:

- triasowe (pstry piaskowiec) iły i piaski (T_1^2).
- triasowe (wapień muszlowy) skały lite oraz ich wietrzliny kamieniste i gliniaste (T_2^1).
- plejstoceny wodnolodowcowe piaski i gliny (Q_p^{fg}).
- holoceny utwory antropogeniczne - nasypy (Q_h^n).

TRIAS

pstry piaskowiec

Najstarsze osady rozpoznane do głębokości wierceń zbudowane są z wiśniowych iłów, glin pylastych zwięzłych oraz lokalnie występujących osadów piaszczystych. Omawiane grunty zlokalizowane zostały głównie we wschodniej części omawianego terenu (wzdłuż Al. Paderewskiego), na głębokości od 0,4 m ppt. (otwór nr 19) do 2,8 m ppt. (otwór nr 17). Przedmiotowe grunty zalegają w postaci warstwy pod utworami nasypowymi, pod rodzimymi piaskami czwartorzędu oraz pod młodszym materiałem triasowym.

wapień muszlowy

Reprezentowany jest on przez wapienne skały lite należące do warstw gogolińskich oraz ich wietrzliny kamieniste i gliniaste.

Skały lite nawiercone zostały jedynie w głębokich otworach nr 1, 2, 3 i 4, na głębokościach wynoszących odpowiednio 3,5, 5,5, 3,3 i 3,2 m ppt.

Wietrzliny kamieniste wykształcone są w postaci zwietrzałych skał wapiennych barwy żółto – j. szarej z domieszką gliny. Omawiane osady zlokalizowano głównie w północnej (od istniejącej pętli tramwajowej do Al. Paderewskiego) i południowej (wzdłuż ul. Marszałka E. Rydza-Śmigłego) części rozpatrywanego terenu na głębokościach od 0,5 m ppt. do 3,0 m ppt.

Kolejne ogniwo triasowe tworzą wietrzliny gliniaste litologicznie wykształcone jako gliny z okruchami i kamieniami skał wapiennych oraz zwietrzałe skały margliste. barwy ciemnożółtej. Wietrzliny gliniaste zalegają od powierzchni terenu, pod warstwą nasypową lub pod rodzimymi osadami plejstocenu.

plejstocen

Reprezentowany jest przez osady akumulacji wodnolodowcowej. Utwory te litologicznie wykształcone są w postaci piasków średnioziarnistych oraz glin, glin piaszczystych i glin pylastych zwięzłych. Osady plejstocenu pojawiają się w podłożu omawianego terenu jedynie lokalnie pod materiałem nasypowym lub bezpośrednio pod warstwą gleby. Miąższość utworów plejstocenyjskich waha się od 0,3 (otwór nr 18) do ponad 1,7 m (otwór nr 23).

holocen

Najmłodsze ogniwo czwartorzędu stanowi materiał antropogeniczny zaliczony do nasypów niekontrolowanych. Litologicznie wydzielenie to zbudowane jest z piasku, kamieni, gliny, lokalnie występującego gruzu ceglanego oraz domieszek humusu. Omawiane nasypy zalegają w postaci nieciągłej warstwy bezpośrednio pod powierzchnią terenu do głębokości wynoszącej maksymalnie 3,0 m ppt.(otwór nr 31).

W trakcie wykonywanych wierceń (październik 2003) w żadnym z otworów wiertniczych do głębokości wierceń nie zlokalizowano zwierciadła wody gruntowej. Ze względu na występujące w płytkim podłożu rodzime grunty słaboprzepuszczalne oraz duże zróżnicowanie w składzie litologicznym materiału nasypowego w okresach intensywnych opadów należy liczyć się z możliwością wystąpienia wody o charakterze zaskórnym.

5.3 Charakterystyka geotechniczna gruntów

Przyjmując za kryteria podziału wiek, genezę gruntów, wykształcenie litologiczne oraz odmienne właściwości fizyko-mechaniczne wydzielono w podłożu następujące warstwy geotechniczne, których dokładny rozkład w podłożu gruntowym przedstawiają przekroje geologiczno-inżynierskie zał.nr 3.

WARSTWA I

obejmuje grunty nasypowe-nasypy niekontrolowane, zbudowane z mieszaniny piasków, kamieni, glin, gruzu ceglanego oraz domieszek humusu. Warstwa ta występuje w postaci nieciągłej pokrywy zalegającej od powierzchni terenu do głębokości miejscami dochodzącej do 3,0 m ppt. Nasypy pozostają nieskompymowane, należą do podłoża nienośnego i ściśliwego.

WARSTWA IIa

zaliczono tu wodnolodowcowe osady piaszczyste wykształcone w postaci piasków średnich, lokalnie zaglinionych. Czwartorzędowy materiał piaszczysty tworzy nieciągłą warstwę zalegającą pod nasypami lub pod warstwą gleby. Średnia miąższość warstwy IIa wynosi około 0,7 m. Uogólniony stopień zagęszczenia warstwy IIa $I_D=0,50$. Omawiane grunty piaszczyste stanowią dobre, nośne podłoże.

WARSTWA IIb

obejmuje czwartorzędowe utwory spoiste akumulacji wodnolodowcowej-gliny, gliny piaszczyste oraz gliny pylaste związane w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,20$ (symbol konsolidacji C). Występują one jedynie w formie soczewek pod materiałem piaszczystym w rejonie otworów nr 13, 23 i 29, na głębokościach wynoszących odpowiednio 0,7, 2,4 i 2,2 m ppt. Grunty warstwy IIb stanowią średnionośne, średnioodkształcalne podłoże budowlane.

WARSTWA IIIa

zaliczono do niej triasową zwietrzelinę gliniastą litologicznie wykształconą jako gliny z okruchami i kamieniami skały wapiennej oraz zwietrzałą skałę marglistą. Uogólniony stopień plastyczności przyjęto na $I_L=0,10$ (symbol konsolidacji B). Omawiana wietrzelina gliniasta zalega na przedmiotowym terenie w postaci nieciągłej warstwy o zmiennej miąższości. Grunty warstwy IIIa stanowią nośne, małoodkształcalne podłoże.

WARSTWA IIIb

Obejmuje powstałe na wapiennej skale macierzystej triasowe wietrzliny kamieniste, zbudowane z kamieni i odruchów skał wapiennych barwy żółto – j. szarej z domieszką gliny i zwietrzałej skały marglistej. Orientacyjny stopień zagęszczenia warstwy wietrzelskowej wynosi: $I_D=0,70$. Pozwala to sklasyfikować powyższe grunty jako nośne i małościśliwe.

WARSTWA IIIc

zaliczono tutaj lite skały wapienne, których zwietrzelinę stanowią grunty warstw IIIa i IIIb. Skały te stwierdzone zostały jedynie w głębokich otworach nr 1,2,3 i 4 na głębokościach 3,5 5,5 3,3 3,2 m ppt. Warstwa Iii stanowi bardzo dobre nośne podłoże budowlane.

WARSTWA IV

Wykształcona w postaci wiśniowych ilów i glin pylastych zaliczonych do triasu (pstry piaskowiec). Warstwa IV nawiercona została głównie w otworach zlokalizowanych wzdłuż Alei Paderewskiego na głębokości 0,4 do 2,8 m ppt. Omawiane osady znajdują się w stanie zwartym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L \leq 0,00$. (symbol konsolidacji D). Warstwa IV stanowi nośne małooodkształcalne podłoże budowlane.

5.2.1. Ocena gruntów podłoża projektowanego torowiska

W bezpośredniej strefie wpływu podłoża na projektowane torowisko występują grunty warstw I, IIa, IIb, Iii, IIIb, Iii IV. Woda gruntowa na przedstawionym terenie do głębokości wierceń nie występuje, lecz ze względu na występujące w podłożu grunty słaboprzepuszczalne a co za tym idzie możliwość wystąpienia wody o charakterze zaskórnym warunki wodne należy uznać za złe.

Materiał nasypowy warstwy I ze względu na zróżnicowanie składu litologicznego zarówno w profilu pionowym jak i w przekroju poziomym oraz rodzime grunty warstwy IIb, Iii i IV sklasyfikowano jako wysadzinowe, o wskaźniku piaskowym $WP < 25$ i kapilarności biernej $H_{kb} > 1,3$ m. Grupę nośności określa się jako G4.

Rodzime osady warstwy IIIb zaliczone zostały do gruntów wątpliwych pod względem wysadzinowości i wskaźnikiem piaskowym WP w granicach 25-35 i kapilarnością bierną $H_{kb} = 1,0-1,3$ m. Ze względu na warunki wodne przyjęto grupę nośności G3.

Piaszczyste osady warstwy IIa zaliczono do niewysadzinowych o kapilarności biernej $H_{kb} < 1,0$ i wskaźniku piaskowym $WP > 35$ (grupa nośności G1)

Szczegółowe profile znajdują się w załączniku 5.1

6. Rozpoznanie konstrukcji

Otwór 1

Na nawierzchnie tego otworu składają się odpowiednio warstwy mieszanki mineralno – bitumicznej o grubościach: 3,5 cm, 3,5 cm, 4,5, niżej nawiercono podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi. Miąższość tej warstwy wynosi 9 cm. Wskaźnik nośności tej warstwy $CBR_{nat} > 100,0\%$. Następnie zalega warstwa kruszywa dolomitowego fr 0-8,0 mm, miąższość tej warstwy wynosi 40 cm, Pod tą warstwą znajduje się mieszanka łupka przepalonego fr 0-8 mm. Kolejną warstwę stanowi piasek średni, wilgotny, barwy brunatnej. Pod względem wysadzinowości zaliczany do gruntów niewysadzinowych, o grupie nośności G1 Miąższość tej warstwy wynosi 30 cm. Niżej zalega piasek średni, żółty, wilgotny z wstawkami pyłu barwy rdzawej. Ostatnią nawierconą w tym otworze warstwą jest ił barwy wiśniowej, w stanie twardoplastycznym. Miąższość tej warstwy wynosi 80 cm.

Szczegółowy profil geotechniczny zawiera załącznik nr.5.2.

Otwór 2

Na nawierzchnie tego otworu składają się odpowiednio warstwy mieszanki mineralno – bitumicznej o grubościach: 4,5 cm, niżej nawiercono podbudowę składającej się z mieszanki – żuźla oraz odruchów ceramicznych fr 0-16,0 mm, miąższość tej warstwy wynosi 10 cm. Następnie nawiercono żużel fr 0-250,0 mm, której miąższość wynosi 25 cm. Kolejną warstwę stanowi mieszanka kruszywa wapiennego fr 0-125,0 Szczegółowy profil geotechniczny zawiera załącznik nr.5.2.

Otwór 3

Na nawierzchnie tego otworu składają się odpowiednio warstwy mieszanki mineralno – bitumicznej o grubościach: 3,5 cm, 2 cm, 4 cm, 7,5 cm, 8 cm, niżej nawiercono podbudowę składającej się z mieszanki kruszywa dolomitowego fr 0-16,0 mm, miąższość tej warstwy wynosi 15 cm. Wskaźnik nośności tej warstwy $CBR_{nat} = 32,5\%$. Kolejną warstwę stanowi piasek średni, wilgotny, barwy jasno żółtej. Wskaźnik nośności tej warstwy $CBR_{nat} = 13,4\%$. Pod względem wysadzinowości zaliczany do gruntów niewysadzinowych, o grupie nośności G1. Następnie zalega glina pylasta barwy żółtej, wilgotna w stanie plastycznym. Pod względem wysadzinowości zaliczany do gruntów wysadzinowych, o grupie nośności G3. Wskaźnik nośności tej warstwy $CBR_{nat} = 4,8\%$. Niżej zalega piasek brunatny, mało wilgotny. Pod względem wysadzinowości zaliczany do gruntów niewysadzinowych, o grupie nośności G1. miąższość tej warstwy wynosi 5 cm. Pod tą warstwą zalega piasek średni barwy żółtej, wilgotny. Pod względem wysadzinowości zaliczany do gruntów niewysadzinowych, o grupie nośności G1. Ostatnią nawierconą w tym otworze warstwę stanowi glina pylasta, żółta, wilgotna w stanie plastycznym. Pod względem wysadzinowości zaliczany do gruntów wysadzinowych, o grupie nośności G3. Miąższość tej warstwy wynosi 40 cm.

Szczegółowy profil geotechniczny zawiera załącznik nr.5.2.

7. Wnioski

1. Podłoże do głębokości rozpoznania ma charakter niejednorodny, warstwowy. Zbudowane jest z gruntów należących do różnych klas nośności. Do klasy gruntów słabych zaliczono grunty warstwy I.
2. Woda gruntowa na przedmiotowym terenie do głębokości wierceń nie występuje. Uwagi na zmienny skład litologiczny zalegających nasypów oraz płytko występujące grunty słaboprzepuszczalne należy liczyć się, okresie intensywnych opadów z możliwością wystąpienia wody gruntowej w charakterze zaskórnym.
3. Ze względu na rodzaj gruntu i warunki wodne określono następujące grupy nośności podłoża:
 - G1 dla warstwy IIa
 - G3 dla warstwy IIIb
 - G4 dla warstwy I, IIb, III i IV.
4. Podłoże projektowanej nawierzchni należy na całym odcinku doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez wzmocnienie tj. wymianę gruntu lub jego stabilizację cementem.
5. Wykonane badania wskazują, że podłoże w miejscu przekroczenia jezdni ul. Braci Mieroszewskich stanowić będą grunty skaliste – wapienie oraz ich wietrzliny. W przypadku posadowienia obiektu mostowego na rzędnych poniżej 294-293 m n.p.m. Podłoże budowlane stanowić będą skały lite – spękane wapienie. Podłoże jest nośne i nieściśliwe. Fundamenty projektowanego obiektu można posadowić bezpośrednio na gruncie, na dowolnej głębokości poniżej głębokości przemarzania. Z uwagi na zróżnicowanie petrograficzne skał należy liczyć się z trudnościami przy ich urabianiu. (kategorie urabialności VI-IX)