

Dokumentacja geotechniczna
określająca warunki gruntowo-wodne
podłoża gruntowego w związku
z modernizacją torowiska tramwajowego
na terenie ZUR Chorzów

Inwestor:

Tramwaje Śląskie S.A.
ul. Inwalidzka 5
41- 506 Chorzów

Weryfikował:

Upr. bud.
mgr inż. Marek Myrcik
upr. bud. nr 150/2001



.....

Opracował geolog:
dr inż. Tadeusz MZYK



.....

Gliwice - grudzień 2013

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
CEL OPRACOWANIA	3
PODSTAWY OPRACOWANIA	3
<i>Podstawy prawne</i>	3
<i>Podstawy merytoryczne</i>	4
Wykorzystane materiały archiwalne	4
CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	4
WARUNKI NATURALNE	4
<i>Położenie geograficzne i morfologia terenu</i>	4
<i>Hydrografia</i>	5
<i>Klimat</i>	5
<i>Stratygrafia i tektonika</i>	6
<i>Warunki hydrogeologiczne</i>	8
<i>Warunki geologiczno – górnicze</i>	9
LOKALIZACJA REJONU BADAŃ	9
METODYKA PROWADZONYCH BADAŃ	9
<i>Metodyka prac terenowych</i>	9
WYNIKI BADAŃ	10
PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ	11
WNIOSKI I ZALECENIA	12
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	13
LITERATURA	13

WSTĘP

Niniejsza dokumentacja geotechniczna została wykonana dla rejonu ZUR w Chorzowie, w celu określenia warunków geotechnicznych w związku z modernizacją torowiska tramwajowego, w celu dokonania oceny podatności podłoża szczególności:

- rozpoznania podłoża gruntowego do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- określenia głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- określenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.

Oceny dokonano w oparciu o:

- wyniki wierceń w rejonie modernizowanej ulicy,
- analizę materiałów archiwalnych.

PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ocena warunków gruntowo – wodnych podłoża w związku z modernizacją torowiska tramwajowego dla rejonu ZUR w Chorzowie.

CEL OPRACOWANIA

Dokumentacja ma na celu ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego w związku z modernizacją torowiska tramwajowego dla rejonu ZUR w Chorzowie, dla potrzeb określenia parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego, umożliwiających rozpoznanie zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku, wymaganych do bezpiecznego i racjonalnego zaprojektowania i wykonania obiektu budowlanego. Opinia ma posłużyć określeniu warunków gruntowo – wodnych podłoża zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463).

PODSTAWY OPRACOWANIA

Podstawy prawne

Podstawą prawną wykonania niniejszej dokumentacji jest Umowa zawarta pomiędzy Tramwajami Śląskimi S.A. ul. Inwalidzka 5, 41 – 506 Chorzów (zamawiający) a firmą MERITUM Projekt al. Różana 6, 41 – 501 Chorzów -

opracowującą projekt modernizacji torowiska tramwajowego dla rejonu ZUR w Chorzowie.

Podstawy merytoryczne

Podstawy merytoryczne niniejszego opracowania stanowią:

- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z 1996 r. z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, Nr 0, poz. 463, rok 2012).
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-74/B-04452 – Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-S-02205.1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Bieżące uzgodnienia z inwestorem.

Wykorzystane materiały archiwalne

W opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano materiały dokumentacyjne (mapy, inf. ustne itp.) udostępnione przez Inwestora i Projektanta oraz informację geologiczną zawartą na mapach geologicznych.

CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

WARUNKI NATURALNE

Położenie geograficzne i morfologia terenu

Rozpatrywany teren leży w granicach administracyjnych miasta Chorzowa będącym miastem na prawach powiatu, które położone jest w centralnej części Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (GOP), pomiędzy Katowicami, Siemianowicami Śląskimi, Piekarami Śląskimi, Bytomiem, Świętochłowicami i Rudą Śląską. Powierzchnia miasta, cechującego się wrzecionowatym, silnie wydłużonym południkowo kształtem, liczy 34 km². Chorzów jest jednym

z najmniejszych miast aglomeracji śląskiej, o bardzo dużej gęstości zaludnienia. Według danych GUS z 2007 Chorzów zamieszkiwało 115 241 osób.

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski (Kondracki 2002), Chorzów położony jest na Płaskowyżu Bytomsko-Katowickim, będącym podregionem Wyżyny Katowickiej - częścią prowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska.

Hydrografia

Obszar Chorzowa znajduje się w zasięgu dwóch systemów rzecznych – dorzecza Wisły oraz dorzecza Odry. Linia wododziałowa I rzędu przebiega przez północną i południową część miasta. Prawie cały obszar Chorzowa (ok. 85 %) leży w dorzeczu Wisły, a jedynie północno-zachodnie i południowe peryferia w dorzeczu Odry. Na dorzecze Wisły składają się zlewnie Rawy oraz Rowu Michałkowickiego, Rowu Siemianowickiego i niewielki fragment zlewni Rowu Gminnego z Dąbrówki Wielkiej (bezpośrednie dopływy Brynicy). Dorzecze Odry stanowi sieć strumieni zasilanych opadami atmosferycznymi, spływających ze Wzgórz Kochłowskich do Kłodnicy i Kochłówki. W znaczący sposób dorzecze Odry zasilane jest z terenu Chorzowa kopalnianymi wodami podziemnymi wypompowywanymi przez Pompownie Chorzów Centralnego Zakładu Odwadniania Kopalń.

W granicach Chorzowa występuje kilkadziesiąt zbiorników wód powierzchniowych pochodzenia antropogenicznego, związanych z nieckami osiadania na terenach górniczych bądź wyrobiskami po eksploatacji odkrywkowej surowców mineralnych. Tworzą dwa większe skupiska: w północno-zachodniej części miasta są to stawy powstałe na bezodpływowym obszarze zlewni Bytomki, a w części środkowo-wschodniej – zbiorniki wodne w bezodpływowym obniżeniu Rawy. W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji nie występują naturalne lub sztuczne zbiorniki wodne lub ciekі powierzchniowe.

Klimat

Klimat w rejonie jest łagodny, z okresem wegetacyjnym roślin trwającym od 210 do 230 dni, przymrozki notuje się w ciągu 80 do 100 dni w roku, a śnieg leży 60 do 90 dni. Średnia temperatura roczna kształtuje się w granicach + 7°C do + 8°C. Najcieplejszym miesiącem jest w lipiec, ze średnią temperaturą od +17°C

do +18°C, zaś najzimniejszym miesiącem jest styczeń (od -2°C do -3°C). Opady kształtują się w granicach 600 - 900 mm rocznie. Przeciętna wielkość opadów wynosi ok. 720 mm opadu rocznie z dużymi wahaniami sum rocznych. Rozkład opadów w roku jest typowy dla obszaru Polski i charakteryzuje się wyraźnym maksimum lipcowym.

Stratygrafia i tektonika

Litostratygrafia utworów

W budowie geologicznej Chorzowa występują utwory karbonu górnego, triasu i czwartorzędu. Miasto znajduje się w granicach dwóch jednostek geologiczno-strukturalnych, częściowo nakładających się. Starsze podłoże stanowi piętro waryscyjskie, reprezentowane przez zapadlisko górnośląskie (Górnośląskie Zagłębie Węglowe – GZW). Do młodszego piętra alpejskiego należy monoklina śląsko-krakowska, która zajmuje północną część miasta. Utwory karbonu górnego i triasu odsłaniają się w licznych miejscach na powierzchni lub występują pod osadami czwartorzędu.

Seria węglonośna karbonu górnego zbudowana jest z piaskowców, mułowców i iłowców, wśród których występują pokłady węgla kamiennego. W profilu tego kompleksu, rozpoznanego głębokimi otworami geologicznymi, wyróżnia się:

- serię paraliczną, do której należą warstwy pietrkowickie, gruszowskie, jakłowieckie i porębskie, zbudowane z iłowców i mułowców, wśród których występują nieliczne pokłady węgla o miąższości nieprzekraczającej 1 m; ławice piaskowców występują rzadko i grupują się głównie w stropowej partii serii;
- górnośląską serię piaskowcową, reprezentowaną przez utwory warstw rudzkich i siodłowych; dominują piaskowce różnoziarniste, które w górnej części profilu przechodzą w piaskowce gruboziarniste, zlepieńcowate oraz zlepieńce o niewielkiej zawartości spoiwa; warstwy mułowców i iłowców występują podrzędnie, a pokłady węgla są nieliczne i charakteryzują się znacznymi zmianami miąższości; utwory serii górnośląskiej mają wychodnie w centralnej i północnej części miasta;
- serię mułowcową, obejmującą warstwy orzeskie, w których występują liczne piaskowce o miąższości najczęściej od kilku do kilkunastu metrów;

piaskowce średnio- i gruboziarniste, miejscami spękane, stanowią 30% ogólnej miąższości serii; osady te mają wychodnie w południowej części miasta.

Trias występuje jedynie w północnej części miasta. Wykształcony jest jako iły, piaski, piaskowce, wapienie, dolomity i margle triasu dolnego (pstry piaskowiec) oraz wapienie i margle, a także dolomity triasu środkowego (wapienie muszlowy). Miąższość tych utworów dochodzi do 190 m.

Utwory triasowe mają wychodnie w północnej części miasta, a w kierunku na południe, na stropie karbonu zalegają bezpośrednio osady czwartorzędu (Górnik, 1995). Trias w rejonie Chorzowa stanowi południowe obrzeżenie niecki bytomskiej i jego miąższość rośnie w kierunku północnym.

Neogen jest reprezentowany przez osady miocenu wykształcone w postaci iłów. Tworzy niewielką warstwę (ok. 7 m), zalegającą bezpośrednio na utworach karbonu górnego.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez osady aluwialne holocenu oraz osady wodnolodowcowe plejstocenu, zalegające na wapieniach i dolomitach triasu lub bezpośrednio na utworach karbońskich. Plejstocen budują gliny zwałowe, iły oraz nieregularne soczewki i wkładki piasków i żwirów. Osady holocenu wykształcone są w formie piasków, pospółek, żwirów i mułków. Utwory czwartorzędowe nie stanowią ciągłej pokrywy, a ich miąższość charakteryzuje się znaczną zmiennością, od 0 do 60 m (pradolina Rawy), we wschodniej części doliny Rawy, na pograniczu z Katowicami, miąższość utworów czwartorzędowych dochodzi do prawie 100 m.

Rozległe powierzchnie zajmują współczesne utwory antropogeniczne o dużym zróżnicowaniu litologicznym wykorzystywane w przeszłości i obecnie do niwelacji terenu (popioły, żużle, skała płonna).

Tektonika

Obszar miasta położony jest w północno-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) w strefie przejściowej pomiędzy siodłem głównym na północy, a niecką główną na południu. Lokalnie jest to południowy skłon siodła głównego, który pocięty jest licznymi uskokami. Warstwy karbońskie zapadają w kierunku południowym i południowo-wschodnim pod kątem 3–12°. Ich rozciągłość jest prawie równoległa do osi siodła głównego. Główne uskoki mają bieg południkowy (zrzut 70–350 m). Mniejsze uskoki mają bieg przekątny (zrzut 10–50 m).

Warunki hydrogeologiczne

Według hydrogeologicznego podziału Polski (Paczyński red., 1993), obszar Chorzowa znajduje się w obrębie regionu śląsko-krakowskiego, subregionu górnośląskiego (XII2) oraz w północnej części subregionu triasu śląskiego (XIII1), w rejonie bytomskim (XIII1c).

W rejonie Chorzowa na zawodnienie utworów i jakość występujących w nich wód zasadniczy wpływ mają czynniki antropogeniczne charakteryzujące się dużą zmiennością w czasie. Są to aktywny drenaż poziomów wodonośnych przez wyrobiska górnicze kopalń węgla kamiennego, rud cynku i ołowiu oraz przemysłowo-miejskie zagospodarowanie terenu (Rózkowski i in., red., 1997).

Wody podziemne występują w utworach czwartorzędu (nieciągłe), triasu (tylko w północnej części miasta) i karbonu (na całym obszarze miasta).

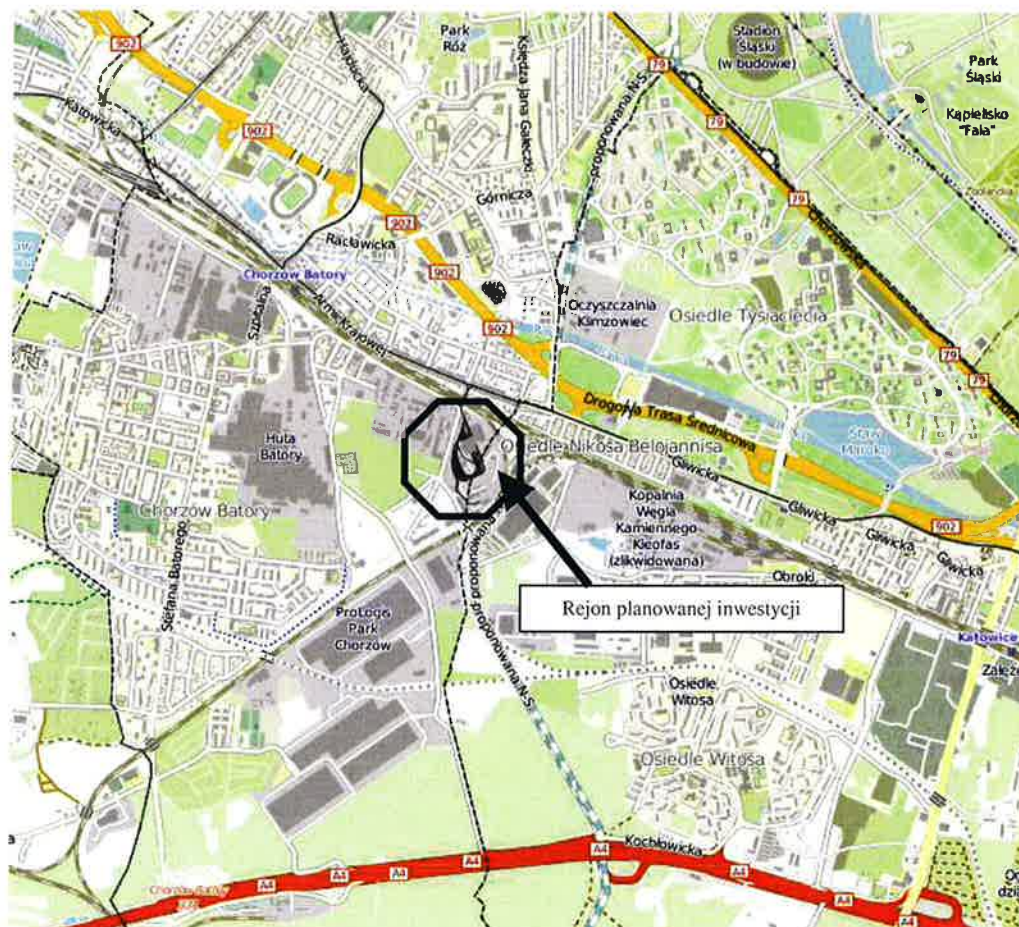
Czwartorzędowe piętro wodonośne stanowią na ogół tzw. wody zawieszone o swobodnym zwierciadle, tworzące się w soczewkach utworów piaszczystych zalegających nad nieprzepuszczalnymi osadami ilastymi. Naporowe zwierciadło wód występuje w piaskach przykrytych gliną lub iłem. Nieciągłość poziomów wodonośnych czwartorzędu wynika z jego dużego zróżnicowania litologicznego oraz zmiennej miąższości zarówno całego kompleksu czwartorzędowego, jak również poszczególnych warstw. Poziomy wodonośne występują na głębokości od 1,7 do około 10 m. Utwory czwartorzędu największą miąższość osiągają w pobliżu osi doliny Rawy (Górnik, 1995). W miarę oddalania się od doliny Rawy maleje miąższość utworów czwartorzędu i udział w nich utworów przepuszczalnych. Zasilanie poziomów następuje przez infiltrację wód atmosferycznych. Całe piętro czwartorzędowe w obrębie Chorzowa jest zdegradowane. W obrębie miasta piętro to nie ma charakteru użytkowego poziomu wodonośnego.

Triasowe piętro wodonośne budują dwa poziomy: wapienia muszlowego i retu oraz środkowego i dolnego pstrego piaskowca (Michalik red., 2003). Wody podziemne występujące w triasowym poziomie wodonośnym wapienia muszlowego i retu do niedawna zaliczane były do GZWP nr 329 – Bytom (Kleczkowski red., 1990). Ze względu na złą jakość wód podziemnych granicę tego zbiornika przesunięto na północ, w kierunku Bytomia.

Warunki geologiczno – górnicze

Rejon planowanej inwestycji znajduje się na Obszarze Górniczym zlikwidowanej KWK „Katowice-Kleofas”. W przeszłości w rejonie tym prowadzona była eksploatacja pokładów węgla. Na podstawie bazy danych geologiczno - inżynierskich aglomeracji katowickiej w rejonie projektowanej inwestycji nie występują pustki po płytkiej eksploatacji.

LOKALIZACJA REJONU BADAŃ



Rys. 1. Lokalizacja rejonu planowanej inwestycji.

Rejon projektowanych robót zlokalizowany jest w Chorzowie przy ZUR (rys. 1).

METODYKA PROWADZONYCH BADAŃ

Metodyka prac terenowych

Na analizowanym terenie wykonano dwa otwory badawcze świdrem spiralnym 36 mm, na głębokość do 3,0 m. p.p.t. w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych. Na materiale uzyskanym z otworów przeprowadzono podstawowe oznaczenia makroskopowe przewierczanych gruntów (określenie wilgotności, rodzaju i stanu gruntów, zawartości CaCO_3 – klasy zawartości

węglanów, głębokość zwierciadła wód gruntowych zgodnie z PN-88/B-04481) oraz pobrano materiał do badań laboratoryjnych. Na tej podstawie wykonano karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych z wydzieleniem warstw litologicznych (zał. 2 ÷ 3) oraz przekrój geotechniczny w linii wykonanych otworów (zał. 4).

Metodyka badań laboratoryjnych

Badania laboratoryjne obejmowały oznaczenie:

- gęstości objętościowej ρ_{ds} , i gęstości właściwej ρ_s (PN-88/B-04481),
- wilgotności, granicy płynności, plastyczności i skurczalności (PN-88/B-04481, 86/B – 02480).

Do badań pobierano próbki co 0,5 m odwiertu i z każdej makroskopowo wyróżniającej się warstwy. Próbkę, które reprezentowały makroskopowo ten sam grunt łączono, uśredniano i przeznaczano do badań laboratoryjnych. Próbkę na których wykonano oznaczenia zostały określone jako próbki o NU i NW (naturalnym uziarnieniu i naturalnej wilgotności PN-86/B-02480).

Wilgotność oznaczono wagowo (wg PN-88/B-04481), granicę płynności metodą Casagrande'a (PN-86/B-02480), granicę plastyczności i skurczalności zgodnie z normą PN-86/B-02480. Wyniki posłużyły do obliczenia stopnia plastyczności I_L . Stopień zagęszczenia określono dla gruntów niespoistych przy użyciu sondy lekkiej.

Gęstość objętościową oznaczono metodą cylindra (wg PN-88/B-04481) na próbkach o naturalnej wilgotności. Oznaczenie gęstości właściwej przeprowadzono metodą piknometryczną (PN-88/B-04481). Za wynik ostateczny w oznaczaniu gęstości przyjęto średnią arytmetyczną, wartości uzyskanych z badania dwóch równoległych próbek, gdy różnica nie przekraczała $0,02 \text{ g/cm}^3$. W przypadku, kiedy w oznaczeniu różnica była większa oznaczenie przeprowadzono na dwóch dodatkowych próbkach i obliczono średnią arytmetyczną z trzech wartości różniących się od siebie o mniej niż $0,02 \text{ g/cm}^3$.

WYNIKI BADAŃ

Na podstawie wykonanych otworów wiertniczych (zał. 2÷3) i wykonanych oznaczeń makroskopowych i laboratoryjnych (wg normy PN-88/B-04481) w profilu gruntowym poszczególnych otworów badawczych wydzielono do głębokości 3 m p.p.t. dwie warstwy geotechniczne.

Wyniki wykonanych oznaczeń laboratoryjnych i obliczonych na podstawie wartości parametru przewodniego modułu odkształcenia pierwotnego i wtórnego oraz kąta tarcia wewnętrznego zestawiono w tabeli 1.

Warstwa geotechniczna		Gęstość objętościowa/ właściwa g/cm ³	Stan gruntu I _D /I _L	Moduł odkształcenia Pierwotny / wtórny kPa	Kąt tarcia wewn. [°]	Spójność kPa
-	NN	-	bzg	-	-	-
I	Piaski drobne do piasków pylastych	1,83/2,64	0,58	53448 / 66810	30,8	-
II	Gлина piaszczysta	2,11/2,66	0,21	19449 / 32415	14,3	15,74

Wartości określonych parametrów geotechnicznych sklasyfikowano zgodnie z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430) do odpowiednich grup nośności podłoża gruntowego z uwzględnieniem warunków wodnych.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Pod względem składu granulometrycznego analizowane grunty reprezentują grunty:

- niespoiste - piaski drobne do piasków pylastych,
- spoiste - gliny piaszczyste.

Warunki wodne ze względu na występowanie wód gruntowych na głębokości poniżej 2 m p.p.t. określono na dobre. W podłożu gruntowym, na podstawie wykonanych otworów wiertniczych, obserwacji terenowych i badań laboratoryjnych, wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa NN – grunty nie spoiste: nasypy niekontrolowane w stanie średnio zagęszczonym, o miąższości do 0,9 m, składające się z piasków drobnych, żużli, odpadów hutniczych i odpadów budowlanych, występującą na całym dokumentowanym rejonie. Warstwa ta stanowi nasyp niekontrolowany, zagęszczony w wyniku odbywającego wie w rejonie ruchu kołowego.

Warstwa I – grunty nie spoiste: piaski drobne do piasków pylastych w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,58$. Na podstawie wartości stopnia

zagęszczenia warstwa ta charakteryzuje się: modułem odkształcenia pierwotnego $E_1=53,4\text{MPa}$ i wtórnego $E_2=66,8\text{MPa}$, kątem tarcia wewnętrznego $30,8^\circ$, zaliczona ze względu na warunki gruntowe i parametry wytrzymałościowe do grupy nośności gruntów G1, pod względem wysadzinowości zaliczana do gruntów nie wysadzinowych do wątpliwych,

Warstwa II – grunty spoiste: gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym. Na podstawie wartości stopnia plastyczności $I_L=0,23$ warstwa ta charakteryzuje się: modułem odkształcenia pierwotnego $E_1=19,4\text{MPa}$ i wtórnego $E_2=32,4\text{MPa}$, kątem tarcia wewnętrznego $14,3^\circ$, spójnością $15,74\text{kPa}$, zaliczona ze względu na warunki gruntowe i parametry wytrzymałościowe do grupy nośności gruntów G2, pod względem wysadzinowości zaliczana do gruntów wysadzinowych.

WNIOSKI I ZALECENIA

Przy projektowaniu przedmiotowego obiektu należy uwzględnić następujące czynniki:

1. Należy przed przystąpieniem do realizacji planowanej inwestycji **określić czy przedmiotowy rejon znajduje się w zasięgu prowadzonej obecnie lub planowanej eksploatacji górniczej** (dla podjęcia niezbędnych zabezpieczenia lub rozwiązań konstrukcyjnych).
2. W rejonie inwestycji warunki wodne na podstawie wykonanych odwiertów określono jako przeciętne do dobrych.
3. Pod warstwą nasypów o miąższości do 1,6 m występują grunty nie spoiste – piaski średnie do drobnych, zaklasyfikowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430), ze względu na rodzaj gruntu i warunki wodne do grupy nośności G3.
4. Pod warstwą piasków drobnych do średnich występują grunty spoiste – gliny piaszczyste, zaklasyfikowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430), ze względu na rodzaj gruntu i warunki wodne do grupy nośności G3.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa rejonu planowanej inwestycji z lokalizacją otworów badawczych oraz naniesionym uzbrojeniem terenu.
- Załącznik 2. Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego ChI-I/XII/2013
- Załącznik 3. Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego ChI-II/XII/2013
- Załącznik 4. Przekrój geotechniczny w linii wykonanych otworów

LITERATURA

1. Kłosiński B. [red.] (1998): Instrukcja badań podłoża gruntowego, budowli drogowych i mostowych. cz. 1 i 2 Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Instytut Badawczy Dróg i Mostów Warszawa
2. Kondracki J. (2001): Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa
3. Nowicki Z. [red.]: Wody podziemne miast Polski. Miasta powyżej 50000 mieszkańców. L. Razowska-Jaworek, A. Chmura, A. Wantuch: Zabrze. PSH, 2007
4. Polska Norma PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne. (zamiast PN-03020:1981)
5. Polska Norma PN-B-02479:1998 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
6. Polska Norma PN-B-02481:1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar.
7. Polska Norma PN-S-02205:1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. Polska Norma PN-86/B-02480: Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
9. Polska Norma PN 88/B – 04481: Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

ZAŁĄCZNIKI



MERITUM PROJEKT
PROJEKTOWANIE / NADZORY / WYCENY

MERITUM
PROJEKT

TRANWAJE ŚLĄSKIE S.A.

ul. Inwalcidzko 5 41-505 CHORZÓW

APPROVED FOR RELEASE BY NSA ON 11/27/2000

MODERNIZACJA IZOLACJI TERMICZNO NA TERENIE
WIELKOPOLSKIEGO

THE CHINESE ECONOMY: A REVIEW OF THE
ECONOMY OF CHINA

CONCORDIA UNIVERSITY

ALL INFORMATION CONTAINED
HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 08-28-2008 BY 60322 UCBAW

PLAN SYTUACYJNY Z ZAZNACZENIEM INWESTYCJI

mod. 102. MONTA MTRC-X	Rev. 152/2001
------------------------	---------------

[illegible]

may 142. Mosley W22X	179000
----------------------	--------

may 12. 1992	5/12/92	5/12/92
--------------	---------	---------

Mr. Woodland J. J. 1001

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Mr. Eugene Harris	10/10/02	12/20/13
-------------------	----------	----------

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

ZAŁĄCZNIK 2

Politechnika Śląska Instytut Geologii Stosowanej Zakład Geologii Środowiska, Hydrogeologii i Gospodarki Wodnej	Karta dokumentacyjna otworu geologiczno – inżynierskiego Otwór nr ChI-I/XII/2013 Obiekt: rejon ul. Inwalidzkiej w Chorzowie Powiat: Chorzów Województwo: Śląskie Wiercenie nadzorował: dr inż. Tadeusz MZYK Wiercenie opracował: dr inż. Tadeusz MZYK Rzędna ter. m. n.p.m. Data rozpoczęcia wiercenia: 05.12.2013 r. Data zakończenia wiercenia: 05.12.2013 r. System wiercenia: świder ręczny ϕ 36 mm
---	--

				Opis makroskopowy						
Głębokość m. ppt Skala 1 : 25	Głębokość nawierconego i ustalonego zwierciadła wód gruntowych	Profil litologiczny	Przelot warstwy w [m]	Rodzaj gruntu/ Symbol geotechniczny	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ %	Geneza i stratygrafia	Sposób likwidacji otworu
0,0			0,9	nN (gleba, piasek gruz budowlany, żużel)	w	-	szg	< 1	Q _h	zasypano zwiercinami
1,0		0,9		w	-	szg	< 1			
		0,6	P _d /P _π piaski drobne do pylastych	w	-	szg	< 1			
		1,5		w	-	szg	< 1			
2,0				m	2/2	tpl	< 1			
			1,5	G _p glina piaszczysta	m	2/2	tpl	< 1		
3,0					3,0		m	2/2		

Wilgotność: s – suchy; mw – mało wilgotny; w – wilgotny; nw – nawodniony

Stan gruntu: dla gruntów niespoistych: l – luźny; szg – średnio zagęszczony; zg – zagęszczony;

dla gruntów spoistych: mpl – miękkoplastyczny; pl – plastyczny; tpl – twaroplastyczny; pzw – półzwały; zw – zwwały

ZAŁĄCZNIK 3

Politechnika Śląska Instytut Geologii Stosowanej Zakład Geologii Środowiska, Hydrogeologii i Gospodarki Wodnej	Karta dokumentacyjna otworu geologiczno – inżynierskiego Otwór nr ChI-II/XII/2013 Obiekt: rejon ul. Inwalidzkiej w Chorzowie Powiat: Chorzów Województwo: Śląskie Wiercenie nadzorował: dr inż. Tadeusz MZYK Wiercenie opracował: dr inż. Tadeusz MZYK Rzędna ter. m. npm. Data rozpoczęcia wiercenia: 05.12.2013 r. Data zakończenia wiercenia: 05.12.2013 r. System wiercenia: świder ręczny ϕ 36 mm
---	--

		Opis makroskopowy								
Głębokość m. ppt Skala 1 : 25	Głębokość nawierconego i ustalonego zwierciadła wód gruntowych	Profil litologiczny	Przelot warstwy w [m]	Rodzaj gruntu/ Symbol geotechniczny	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO ₃ %	Geneza i stratygrafia	Sposób likwidacji otworu
0,0			0,7	nN (gleba, piasek gruz budowlany, żużel)	w	-	szg	< 1	Q _h	zasypano zwiercinami
1,0		0,7		w	-	szg	< 1			
		1,1	P _d /P _π piaski drobne do pylastych	w	-	szg	< 1			
2,0		1,8		m	2/2	tpl	< 1			
		1,2	G _p glina piaszczysta	m	2/2	tpl	< 1			
3,0		3,0			m	2/2	tpl	< 1		

Wilgotność: s – suchy; mw – mało wilgotny; w – wilgotny; nw – nawodniony

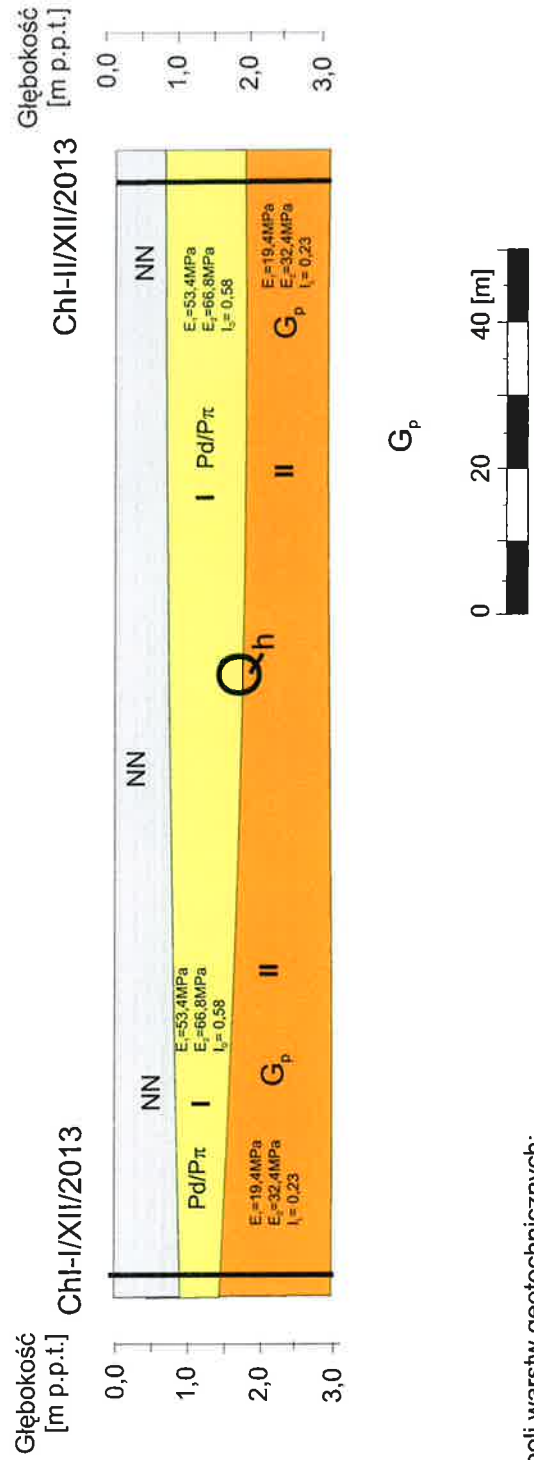
Stan gruntu: dla gruntów niespoistych: l – luźny; szg – średnio zagęszczony; zg – zagęszczony;

dla gruntów spoistych: mpl – miękkoplastyczny; pl – plastyczny; tpl – twardeplastyczny; pzw – półzwarty; zw – zwarty

Przekrój geotechniczny

przez otwory ChI-I/XII/2013 - ChI-II/XII/2013

w rejonie ulicy Inwalidzkiej w Chorzowie



Oznaczenia symboli warstw geotechnicznych:

Rodzaje gruntów (wg. PN-81/B - 03020):

- NN
- Pd/P π
- G $_p$

Symbole stratygraficzne:

- Czwartorzęd:
- holocen

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu:
ChI-I/XII/2013 - numer otworu

Temat:	Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża gruntowego w związku z modernizacją torowiska tramwajowego na terenie ZUR Chorzów		
Inwestor:	Tramwaje Śląskie S.A. ul. Inwalidzka 5; 41- 506 Chorzów		
Tytuł rys.:	Przekrój geotechniczny przez otwory ChI-I/XII/2013 - ChI-II/XII/2013 w rejonie ulicy Inwalidzkiej w Chorzowie		Nr rys./zał.: 4
Opracował:	Dr inż. Tadeusz Mzyk		