



**PRZEDSIĘBIORSTWO
ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

Ul. Strzeszyńska 33
60-479 Poznań
tel./fax 0-61 829-420
strona internetowa:
www.geodrill.pl
email: info@geodrill.pl

Rodzaj opracowania:

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
DLA OKREŚLENIA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH
DLA PROJEKTU PRZEBUDOWY NABRZEŻA PORTOWEGO I BUDOWY
NOWEGO NABRZEŻA TYPU CIĘŻKIEGO W DARŁOWIE**

Autorzy:

mgr Andrzej Stube
nr up. V-1539, VII-1300; XI/3/99/
mgr Hubert Cepiński
mgr Adam Zacharow
mgr Halina Grygiel
Tomasz Skrzypczyński
Paweł Gramacki
Piotr Patelski

Numer dokumentacji: 48/07/2009

Poznań, sierpień 2009 r.

SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ - OPISOWA

1. WSTĘP	3
2. OPIS TERENU BADAŃ	4
<i>2.1. Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań</i>	<i>4</i>
<i>2.2. Fizjografia i morfologia</i>	<i>4</i>
<i>2.3. Hydrografia.....</i>	<i>4</i>
3. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
4. WARUNKI GEOTECHNICZNE	7
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	13
6. WNIOSKI.....	14
WYKORZYSTANE MATERIAŁY I LITERATURA.....	15

II CZĘŚĆ - GRAFICZNA

- Załącznik 1. Lokalizacja obszaru badań;
- Załącznik 2. Mapy dokumentacyjne **w skali 1:1000**
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Przekroje geotechniczne;
- Załącznik 6. Karty otworów wiertniczych;
- Załącznik 7. Wykresy sondowań sondą DPL;

1. WSTĘP

1.1. Zleceniodawca:

Mateusz Samulak
Industria Baltic Group
ul. Biała 1, 80-435 Gdańsk

1.2. Podstawa prawna: Dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126 z dn. 08.10.1988r. poz. 839) oraz zgodnie z wytycznymi Polskich Norm budowlanych wyszczególnionych w spisie literatury.

1.3. Charakterystyka inwestycji: Planuje się budowę nowego nabrzeża portowego typu ciężkiego w miejscowości Darłowo.. Na mapie topograficznej (rzut projektowanego obiektu) dostarczonej przez Zleceniodawcę, zaznaczono miejsca wierceń badawczych. Rodzaj fundamentów i głębokość ich posadowienia są uzależnione od warunków geotechnicznych opisanych w ramach niniejszej dokumentacji.

1.4. Cel opracowania - Celem dokumentacji jest określenie, na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów i ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeb planowanej budowy.

1.5. Badania terenowe – zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanej inwestycji w dniach 8 -18.07.2009 r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- 22 otwory wiertnicze o głębokości od 12,0 do 23,0 m (łącznie odwiercono 32 mb.);
- 10 sondowań sondą dynamiczną DPL.

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000 (zał. 2.1) otrzymanej od Zleceniodawcy.

2. OPIS TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Dokumentowany teren położony jest w miejscowości Darłowo, w powiecie sławieńskim, w północno - wschodniej części województwa zachodniopomorskiego. Badania geotechniczne wykonano wzdłuż zachodniego brzegu rzeki Wieprzy w części portowej na działkach 1/19; 47; 1/22; 3/1; 3/2; 1/10; 1/9.

2.2. Fizjografia i morfologia

Omawiany obszar znajduje się w fizjograficznej prowincji Nizżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pobrzeże Południowobałtyckie, makroregionie Pobrzeże Koszalińskie, mezoregionie Równina Słupska. Morfologicznie obszar badań zajmuje północno-zachodnią część Równiny Sławieńskiej przeciętą doliną rzeki Wieprzy.

2.3. Hydrografia

Dokumentowany obszar należy do zlewni rzeki Wieprzy i jej lewobrzeżnego dopływu – Grabowej, z kilkoma mniejszymi dopływami. Mniejszą zlewnie tego obszaru stanowi rzeka Główniczka. Na północy gmina graniczy z wybrzeżem morza Bałtyckiego. Na północnym – wschodzie występują dwa jeziora przy morskie: Bukowo i Kopań.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie odwiertów badawczych, wykonanych do maksymalnej głębokości 23,0m p.p.t. stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegającej od powierzchni warstwy nasypów niekontrolowanych i lokalnie gleby, występują utwory plejstoceny i holoceny, reprezentowane przez utwory fluwioglacjalne, fluwialne i zastoiskowe holoceny, dyluwialne zlodowacenia północnopolskiego oraz utwory glacialne zlodowacenia środkowopolskiego.

Holocen i plejstocen nierozdzielone – reprezentują osady fluwioglacjalne, fluwialne i zastoiskowe związane z sedymentacją w delcie rzeki Wieprzy i jej dopływów. Wśród rozpoznanych wierceniami utworów deltowych można wyróżnić trzy serie osadów:

- Serie niespoistych utworów korytowy wykształcone w postaci piasków różnej granulacji technicznie opisane jako piaski średnioziarniste, a także średnioziarniste z humusem i wkładkami drewna, piaski średnioziarniste ze żwirem oraz na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski gruboziarniste i gruboziarniste ze żwirem, także z dodatkiem humusu i wkładkami drewna oraz podrzędnie występujące pospółki powstałe z przemycia leżących pod nimi glin dyluwialnych (spływowych). Dalej wierceniami rozpoznano i opisano piaski drobnoziarniste i drobnoziarniste ze żwirem oraz podrzędnie śladami humusu, piaski na pograniczu drobno- i średnioziarnistych.
- Serie utworów zastoiskowych i zastoiskowo – korytowych opisane jako piaski pylaste i piaski na pograniczu drobnoziarnistych i pylastych oraz piaski pylaste na pograniczu pyłów piaszczystych a przede wszystkim pyły przewarstwione pyłami piaszczystymi.
- Wyżej opisane osady niespoiste przewarstwione są mięszymi seriami gruntów organicznych wykształconych w formie gytii, torfów i namulów pylastych. Maksymalna miąższość gruntów organicznych sięga 6,7 m.

Plejstocen – na badanym terenie reprezentowany jest przez:

- *spoiste utwory dyluwialne (spływowo)*, wykształcone prawdopodobnie podczas zlodowacenia północnopolskiego na bazie glin morenowych szarych, zlodowacenia środkowopolskiego oraz spoczywające bezpośrednio pod nimi
- *dennomorenowe utwory spoiste* zlodowacenia środkowopolskiego lub wczesnej fazy zlodowacenia północnopolskiego. Gliny te strukturalnie odpowiadają, szarym środkowopolskim glinom zwałowym.

Utwory spoiste spływowe wykształcone są w formie glin technicznie opisanych jako gliny i gliny zwięzłe ze żwirem, gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe ze żwirem, gliny na pograniczu glin piaszczystych i piaszczystych zwięzłych, gliny na pograniczu glin i glin zwięzłych, podrzędnie piaski gliniaste, a także występujące lokalnie, gliny pylaste przewarstwione pyłem. Cała seria posiada miejscami przewarstwienia piasków różnej granulacji. Gliny te w stropowych częściach posiadają ślady humusu i wkładki drewna. Utwory te na obszarze badań tworzą ciągły pokład na utworach zwałowych, środkowopolskich.

Dennomorenowe utwory spoiste zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone są w formie glin szarych, technicznie opisanych jako gliny piaszczyste ze żwirem, podrzędnie piaski gliniaste oraz gliny na pograniczu glin piaszczystych ze żwirem z lokalnymi przewarstwieniami glin i glin pylastych a także piasków różnej granulacji i żwirów.

Opisane wyżej grunty rodzime od powierzchni przykryte są nasypami niekontrolowanymi i budowlanymi. Nasypy niekontrolowane zbudowane są z piasków drobnych i średnich z humusem i niewielkimi domieszkami cegieł, żużla, gruzu i kamieni występującymi w różnych proporcjach. Miąższość nasypów niekontrolowanych sięga od 0,3 do 2,0 m w części *poza portowej*.

Nasypy „**budowlane**” istniejących *nabrzeży portowych* w płytszym profilu zbudowane są z piasków średnich i drobnych humusowych z domieszkami żwirów, lokalnie gruzu, kamieni i żużla a w głębszym profilu z piasków średnich grubych z domieszką żwirów, piasków grubych i średnich w różnym stopniu zahumusowanych, miejscami wkładek i płatów glin spływowych, namułów i wkładek torfów i drewna, w różnym stopniu wymieszanych czy też ułożonych.

Nasypy te mają charakter nasypów **niekontrolowanych**. Miąższość nasypów „budowlanych” sięga ok. 4,3 m.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych oraz na przekrojach geotechnicznych.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, sondowań dynamicznych DPL, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w cztery pakiety, a w ich obrębie wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych.

PAKIET I - zaliczono do niego grunty niespoiste tj. plejstocénskie i holocénskie piaski róźnej granulacji. Na podstawie wykonanych sondowań dynamicznych sondą DPL stwierdzono, że grunty te cechują się dużym zróżnicowaniem stopnia zagęszczenia I_D i występują w stanach średnio zagęszczonych do zagęszczonych. Ze względu na zróżnicowaną granulację utworów w pakiecie oraz róźny stopień ich zagęszczenia i obecność wkładek i przewarstwień organicznych, w pakiecie wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa I_A – to piaski drobne przewarstwione namułem piaszczystym i piaski drobne z fragmentami drewna, w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 37$.

warstwa I_B – to piaski średnie z lokalnymi przewarstwieniami piasków grubych i torfów oraz wkładkami drewna i śladami humusu; piaski grube z lokalnymi przewarstwieniami piasków średnich i wkładkami torfów, humusu i fragmentów drewna. Grunty te są w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$;

warstwa I_C – to piaski drobne z wkładkami torfów w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$

warstwa I_D – to piaski drobne z lokalnymi przewarstwieniami piasków średnich na pograniczu grubych i wkładkami humusu, torfów, namulów i fragmentów drewna; piaski drobne na pograniczu grubych z wkładkami fragmentów drewna. Grunty są średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,48$;

warstwa I_E – to piaski średnie z lokalnymi przewarstwieniami piasków drobnych i wkładkami fragmentów drewna i torfu; piaski grube z lokalnymi domieszkami żwiru i śladami humusu przewarstwione piaskiem średnim z humusem. Grunty średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,48$;

warstwa I_F – to piaski grube i piaski grube z przewarstwieniami torfów, średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,55$;

warstwa I_G – to piaski drobne humusowe przewarstwione piaskiem grubym z dodatkiem humusu, średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,56$;

warstwa I_H – to piaski drobne z lokalnymi przewarstwieniami torfów i piasków pylastych i wkładkami fragmentów drewna i humusu, średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,61$

warstwa I_I – to piaski lokalnie poprzewarstwiane piaskami pylastymi i grubymi z wkładkami torfów, humusu i kawałków drewna; piaski pylaste lokalnie przewarstwione piaskami drobnymi i pyłami piaszczystymi; piaski pylaste na pograniczu piasków drobnych. Grunty na pograniczu stanów: średnio zagęszczonego i zagęszczonego o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,67$

warstwa I_J – to piaski średnie przewarstwione piaskami grubymi ze żwirem i pospółki na pograniczu stanów średnio zagęszczonego i zagęszczonego o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,67$

Powyższy opis litologiczny warstw geotechnicznych w pakiecie I jest zgeneralizowany. Szczegółowe opisy warstw gruntowych znajdują się na przekrojach geotechnicznych i kartach otworów (załączniki 5 i 6).

PAKIET II - w jego skład wchodzi wszystkie grunty organiczne wykształcone i technicznie opisane jako namuły, torfy oraz gytie. W obrębie pakietu II, na

podstawie zróżnicowana gęstości oraz rodzajów gruntów organicznych wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa II_A – są to namuły, namuły piaszczyste, namuły pylaste, lokalnie torfy i gytie przewarstwione piaskiem średnim, drobnym, pylastym oraz pyłem w stanie na pograniczu twardoplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$, o gęstości objętościowej w przedziale $1,00 \text{ g/cm}^3$ do $1,23 \text{ g/cm}^3$ oraz zawartości części organicznych **I_{om} = 13,1%**

warstwa II_B – to gytie, gytie na pograniczu torfu, torfy, lokalnie namuły na pograniczu z torfem przewarstwione piaskiem drobnym, średnim lokalnie grubym w stanie na pograniczu twardoplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$, o gęstości objętościowej w przedziale $1,00 \text{ g/cm}^3$ do $1,15 \text{ g/cm}^3$ i zawartości części organicznych **I_{om} = 45,1** oraz **I_{om} = 59,5 %**

warstwa II_C – to gytie węglanowe, z niewielką zawartością części organicznych **I_{om} = 5,8 %** o dużej **popielności = 94,2 % s.m** i zawartości **CaCO₃ - 34,2 % s .m**. Znajdują się one w stanach plastycznych i miękkoplastycznych, o uogólnionych stopniach plastyczności $I_L^{(n)} = \text{od } 0,35 \text{ do } 0,60$ i gęstości objętościowej w przedziale $1,55 \text{ g/cm}^3$ do $1,70 \text{ g/cm}^3$.

Stopień plastyczności w pakiecie II, a więc gruntów organicznych został określony na zlecenie inwestora i jest on jedynie szacunkowy.

PAKIET III – obejmuje mało spoiste grunty o genezie zastoiskowej tj. pyły piaszczyste przewarstwione piaskiem pylastym, pyły przewarstwione pyłem piaszczystym i piaskiem pylastym oraz pyły. Wszystkie wyżej wymienione grunty to grunty zawierające węglany. Są to grunty *nieskonsolidowane* i ze względu na genezę przyjęto dla nich kategorię genetyczną „C”. Ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności w pakiecie tym wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa III_A – to pyły piaszczyste przewarstwione piaskiem pylastym i pyły o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$

warstwa III_B – to pyły piaszczyste przewarstwione piaskiem pylastym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$

warstwa III_C – to pyły przewarstwione pyłem piaszczystym z wkładkami gytii o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,60$

warstwa III_D – to pyły przewarstwione pyłem piaszczystym i pyły przewarstwione piaskiem pylastym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,70$

PAKIET IV – obejmuje średnio i zwięzłe spoiste grunty określone jako *gliny dyluwialne* (spływowe), wykształcone na bazie morenowych glin szarych. Wśród nich wierceniami rozpoznano i technicznie opisano: gliny piaszczyste i piaski gliniaste ze żwirem, gliny piaszczyste na pograniczu glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem, gliny piaszczyste przewarstwione piaskami średnimi i grubymi ze żwirem, piaski gliniaste ze żwirem i piaski gliniaste ze żwirem i śladami humusu, piaski gliniaste ze żwirem przewarstwione piaskami różnej granulacji, dalej gliny ze żwirem i gliny na pograniczu glin zwięzłych, gliny przewarstwione glinami piaszczystymi ze żwirem, gliny zwięzłe na pograniczu glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem. Wszystkie wyżej wymienione grunty zawierają węglany. Są to grunty *nieskonsolidowane* i ze względu na ich genezę przyjęto dla nich kategorię genetyczną „B”. W pakiecie tym ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa IV_A – to gliny piaszczyste ze żwirem i gliny piaszczyste ze żwirem przewarstwione gliną pylastą o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$

warstwa IV_B – to gliny piaszczyste ze żwirem i gliny piaszczyste ze żwirem przewarstwione piaskami na pograniczu piasków grubych i średnich, gliny na pograniczu glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem, piaski

gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi ze żwirem oraz piaski gliniaste ze żwirem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$.

warstwa IV_C – to gliny ze żwirem przewarstwione gliną piaszczystą ze żwirem, gliny na pograniczu glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem oraz gliny na pograniczu glin zwięzłych ze żwirem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$.

warstwa IV_D – to gliny piaszczyste ze żwirem, gliny na pograniczu glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem, także z przewarstwieniami piasku gliniastego oraz gliny zwięzłe na pograniczu glin piaszczystych zwięzłych i gliny pylaste przewarstwione pyłem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$

warstwa IV_E – to gliny piaszczyste ze żwirem, także z przewarstwieniami piasku średniego, gliny piaszczyste ze żwirem na pograniczu glin piaszczystych zwięzłych ze żwirem, gliny piaszczyste na pograniczu glin ze żwirem oraz piaski gliniaste o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,45$.

warstwa IV_F – to piaski gliniaste ze żwirem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$.

PAKIET V – obejmuje średnio spoiste grunty *dennomorenowe* zlodowacenia środkowopolskiego, technicznie opisane jako gliny piaszczyste ze żwirem, podrzędnie gliny na pograniczu glin i glin piaszczystych ze żwirem, gliny oraz gliny piaszczyste ze żwirem przewarstwione piaskami gliniastymi i piaski gliniaste ze żwirem. Wszystkie wyżej wymienione grunty są węglanowe. Są to grunty skonsolidowane i ze względu na ich genezę przyjęto dla nich kategorię genetyczną „A”. W pakiecie ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa V_A – to gliny piaszczyste ze żwirem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$

warstwa V_B – to gliny piaszczyste ze żwirem oraz gliny piaszczyste ze żwirem przewarstwione glinami ze żwirem i glinami pylastymi o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$.

warstwa V_C – to gliny piaszczyste ze żwirem oraz gliny na pograniczu glin piaszczystych ze żwirem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$

warstwa V_D – to gliny piaszczyste ze żwirem przewarstwione piaskiem gliniastym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$

warstwa V_D – to piaski gliniaste ze żwirem o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,45$

W powyższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono występującej od powierzchni terenu warstwy nasypów niekontrolowanych i budowlanych.

Na podstawie sondowań dynamicznych DPL (załącznik 7) oraz wykonanych otworów badawczych, można podać ogólną charakterystykę dla nasypów w obrębie istniejącego nabrzeża portowego. Nasypy istniejących nabrzeży są wyraźnie dwudzielne pod względem składu i stopnia zagęszczenia.

Górna przypowierzchniowa warstwa (od 0,7 do 1,1,m p.p.t.) składająca się z mieszanin piasków drobnych i średnich w różnym stopniu humusowych z domieszkami kamieni i tłuczni, żwiru, żużla i gruzu, charakteryzuje się stanem średnio zagęszczonym o $I_D^{(n)}$ od $I_D^{(n)} = 0,55$ do $I_D^{(n)} = 0,70$ średnio $I_D^{(n)} = 0,66$.

Dolna warstwa nasypów „budowlanych” składająca się w większości z piasków średnio i grubo ziarnistych, czystych i w różnym stopniu zahumusowanych z wkładkami torfów, namułów i drewna o barwach od brązowych do ciemnoszarych z lokalnymi domieszkami fragmentów glin sphyłowowych, charakteryzuje się stanami od luźnych o $I_D^{(n)} = 0,10$ do słabo średnio zagęszczonych o $I_D^{(n)} = 0,48$.

Parametry geotechniczne podane w zał.4. zostały określone na podstawie metody B wg. PN-B-03020 z określeniem wybranych parametrów za pomocą

metod laboratoryjnych. Przyjęty współczynnik materiałowy γ (dla gruntów niespoistych 0,90) został zastosowany dla parametru wiodącego (I_D). Pozostałe parametry zostały odczytane dla wartości obliczeniowej parametru wiodącego.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W przebadanym podłożu występują grunty przepuszczalne i słaboprzepuszczalne.

Do gruntów przepuszczalnych zaliczono:

- Różnej granulacji piaski pakietu I;
- Nasypy zbudowane z gruntów niespoistych.

Do gruntów słaboprzepuszczalnych zaliczono:

- Grunty organiczne tj. namuły, torfy i gytie
- Pyły i pyły piaszczyste przewarstwione pyłem piaszczystym i piaskiem pylastym
- Piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny, również zwięzłe o różnej genezie i wieku.

Woda gruntowa w postaci zwierciadła swobodnego nawiercana była w piaskach różnej granulacji na niewielkiej wysokości od 0,1 do 0,3 m n.p.m.

6. WNIOSKI

Wykorzystane materiały i literatura:

- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miar.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-04452 - Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- *Zarys geotechniki* – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007
- *Gruntoznawstwo inżynierskie* – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001
- *Geologia regionalna Polski* – Jerzy Kondracki. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 1998
- *Dokumentacja Geotechniczna do projektu bunkra na terenie Szpitala Onkologicznego w Kielcach woj. Świętokrzyskie* – Zdzisław Masternak. Opracowanie firmy GEO service przedsiębiorstwo geologiczno-fizjograficzne, Kielce 2002