



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602-322297, (052)-3717949

NIP 953-217-16-00, REGON: 092345820

Konto: NORDEA BANK POLSKA S.A. o/Bydgoszcz 80 1440 1215 0000 0000 0379 8577

e-mail: office@geoprogram.pl www.geoprogram.pl

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA **określająca warunki gruntowo-wodne** **do programu funkcjonalno-użytkowego** **rozbudowy Szpitala Powiatowego w WIĘCBORKU**

INWESTOR:

*Starostwo Powiatowe w Sępólnie Krajeńskim,
ul. Kościuszki 11; 89-400 Sępólno Krajeńskie*

DATA ZLECENIA:

2 września 2009rok

PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Techniczne badania podłoża gruntowego

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

*Określenie warunków gruntowych dla koncepcji
posadowienia obiektów*

Autor:	mgr Wojciech Andrzejewski - <i>upr. geol. VII-1281</i> - <i>upr. geol. V-1436</i>	
Współpraca:	mgr Paweł Wesółowski	
	inż. Marcin Tubacki	

Bydgoszcz, wrzesień 2009r

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP	3
1.1. Podstawa i przedmiot opracowania	3
1.2. Cel i zakres opracowania	3
1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu	3
2.DANE OGÓLNE	5
2.1. Lokalizacja i opis terenu	5
2.2. Charakterystyka obiektu	5
3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
3.1. Zakres i metody wykonywanych badań	6
3.1.1. Prace polowe	6
3.1.2. Badania laboratoryjne	7
3.1.3. Prace kameralne	7
3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.	8
3.3. Budowa geologiczna	8
3.4. Warunki wodne	9
4.GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA	10
5. WNIOSKI I ZALECENIA	13

1.WSTĘP

1.1. Podstawa i przedmiot opracowania

- Podstawę opracowania stanowi zlecenie Inwestora: Starostwa Powiatowego w Sępólnie Krajeńskim,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839).

Przedmiotem opracowania jest DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA dotycząca określenia warunków wodno-gruntowych do koncepcji funkcjonalno-użytkowej rozbudowy Szpitala Powiatowego w Więcborku.

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wstępne określenie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb opracowania programu funkcjonalno-użytkowego rozbudowy szpitala. Dokumentacja dotyczy terenu wskazanego przez Zamawiającego.

Zakres opracowania obejmuje przedstawienie:

- warunków geotechnicznych, zarysu geomorfologii, budowy geologicznej i stosunków wodnych,
- wyników wykonanych badań polowych i laboratoryjnych,
- miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych gruntu,
- podsumowania i wskazań końcowych.

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. Instrukcja ITB nr.303. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa. Warszawa 1990.
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Projektowanie i obliczenia statyczne posadowień bezpośrednich.
3. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
4. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
5. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
6. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
7. T.Lune, P.Robertson, J.Powell. Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice Spon Press, London&New York 2004r.



8. Paul Jacobs; Simplified Description of the Use and Design Methods for CPTs in Ground Engineering; Fugro Engineering Services Limited; Oxfordshire 2004.
9. Z.Sikora; Sondowanie statyczne, Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa 2006r.;
10. Jędrzej Wierzbicki, Maciej Kroll, Katarzyna Świtek; Analiza korelacji wytrzymałości na ścinanie bez odpływu glin zwałowych, wyznaczonej na podstawie testu CPTU i z badania trójosiowego ścinania; Problemy geotechniczne i środowiskowe z uwzględnieniem podłoży ekspansywnych; Wyd. Uczelniane UTP Bydgoszcz 2009r.
11. Lech Wysokiński, Tomasz Godlewski, Małgorzata Wszędyrówny-Nast.; Zależności regionalne parametrów geotechnicznych podłoża na podstawie sondowań CPTU i DMT. Problemy geotechniczne i środowiskowe z uwzględnieniem podłoży ekspansywnych; Wyd. Uczelniane UTP Bydgoszcz 2009r.
12. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
13. Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
14. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski 1:300000,
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839),
16. Mapa sytuacyjno-wysokościowa przekazana przez Zamawiającego 2009r.

2.DANE OGÓLNE

2.1. Lokalizacja i opis terenu

Analizowany teren zlokalizowany jest przy ul. Mickiewicza 26 we wschodniej części miasta Więcbork. Obejmuje on działkę o numerze ewidencyjnym 142. Obszar badań (oznaczony przez Zamawiającego ABCDE) znajduje się na terenie zespołu szpitalnego, na północ od budynku głównego.

W planie wymiary terenu pod przyszłą inwestycję wynoszą 72*55m. Sąsiaduje on:

- od południa z budynkiem głównym szpitala,
- od północy z budynkami technicznymi (garaże) i ujęciem wód podziemnych,
- od zachodu z terenem szpitalnym: obiekty administracyjne, garaże,
- od wschodu z drogą wewnętrzną szpitala i dalej rowem melioracyjnym.

Omawiany teren stanowi użytek zielony, porośnięty pojedynczymi wysokimi drzewami. Dodatkowo zlokalizowano: barak stanowiący tymczasowy obiekt szpitalny, skład opału oraz budynki garażowe.

Powierzchnia terenu wykazuje znaczne deniwelacje, przekraczające 3m. Nachylona jest ku wschodowi. Rzędne terenu przy punktach badawczych wynoszą 110,9-113,1m n.p.m. Obszar badań został sztucznie wyniesiony nasypem.

W przeszłości znajdowały się tu zabudowania inwentarskie.

W podłożu zlokalizowano gęste uzbrojenie podziemne w postaci: kolektorów kanalizacji deszczowej i sanitarnej, wodociągu, przewodów elektroenergetycznych oraz teletechnicznych.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Inwestora, załącznik 1.

2.2. Charakterystyka obiektu

W ramach rozbudowy szpitala zakłada się rozbiórkę baraku i wybudowanie nowego segmentu szpitalnego, połączonego z budynkiem głównym. Z uwagi na wstępny etap przygotowania inwestycji brak jest informacji odnośnie szczegółowych rozwiązań architektoniczno-konstrukcyjnych.

Na wschodniej ścianie budynku głównego zaobserwowano pęknięcia wskazujące na zwiększone osiadania podłoża budowlanego.

3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano 7 września 2009 roku. Obejmowały one wiercenia otworów badawczych, sondowania dynamiczne, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża oraz niwelację techniczną

Lokalizację wykonanych wyrobisk przedstawiono w załączniku nr 1.

a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym i ręcznym, okrętym 9 otworów o średnicy 90mm, maksymalnie do głębokości 6,0m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane zgodnie z potrzebami dokumentacji, tak jak zaznaczono to w załączniku 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej.

Część otworów zlokalizowano także w miejscu testów CPTu w celu oszacowania miąższości nasypu i położenia ZWG. Łącznie odwiercono 43,0m.

b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 2 próbki gruntu niespoistego o naturalnym uziarnieniu (NU) oraz 19 próbek gruntu spoistego i organicznego o naturalnej wilgotności (NW), które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium geotechnicznym.

Podczas prac terenowych wykonywano badanie wytrzymałości na ścinanie gruntów ścinarką obrotową i wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie penetrometrem tłoczkowym.

c/ sondowania statyczne CPTU

Dodatkowo w celu rozpoznania rodzaju gruntów oraz sparametryzowania podłoża przeprowadzono 4 sondowania statyczne CPTU (z pomiarem ciśnienia porowego). Sondowania prowadzono przy pomocy wielozadaniowego penetrometru GEOTECH 220-04, z zastosowaniem standardowego stożka pomiarowego piezocone nr 4250. Głębokość sondowań wynosiła 4,2-10,5m p.p.t. Łączny metraż sondowań wyniósł 28,4mb

d/ prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Jako reper roboczy przyjęto studzienkę kanalizacyjną Rp=111,23m n.p.m.



3.1.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. Wytypowane próbki gruntów zostały szczegółowo badane w laboratorium geotechnicznym.

Wykonano oznaczenia:

- składu granulometrycznego (2 oznaczeń),
- wilgotności naturalnej (19 oznaczeń),
- granic plastyczności (18 oznaczeń),
- granic płynności (6 oznaczeń),
- straty prażenia gruntów organicznych (1 oznaczenie),
- gęstości objętościowej gruntów organicznych (1 oznaczenie),
- rodzaju gruntów.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą (4).

3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- interpretację wyników sondowań w oparciu o program CPTpro (GEOSOF),
- oszacowanie parametrów geotechnicznych w oparciu o wytyczne PN-B-04452:2002, PN-EN 1997-2:2009 oraz procedury zawarte w literaturze fachowej [9,10,11]:
 - stopień zagęszczenia piasków i pospółek oparto o zmodyfikowaną formułę Borowczyka,
 - stopień plastyczności glin i piasków gliniastych wyznaczono ze wzoru Liszkowskiego oraz Młynarka wg PN-B-04452:2002,
 - wytrzymałość na ścinanie bez odpływu ewaluowano w oparciu o zależności Lunne'a i Larssona, przyjmując wartości N_k podawane przez Wierzbickiego dla glin północnopolskich
 - moduły odkształceń wyprowadzono z nomogramów L.Wysokińskiego i T.Godlewskiego (2009),
 - moduły ścisłości gruntów organicznych obliczono wg konserwatywnej metody Kulhawy i Mayne (1999),
 - efektywny kąt tarcia piasków szacowano w oparciu o zależności PN-EN 1997-2:2009.
- analizę i opracowanie otrzymanych wyników badań laboratoryjnych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Dokumentowany obszar znajduje się w Więcborku. Pod względem morfologicznym teren położony jest w obrębie makroregionu Pojezierze Południowopomorskie (315.4) w jednostce Pojezierze Krajeńskie (314.69).

Teren miasta Więcbork zlokalizowany jest nad Jeziorem Więcborskim. W morfologii wyróżnić możemy strefę wysoczyzny morenowej falistej (rzędne 120-130m n.p.m.) oraz płaskodenną nieckę, w której znajduje się jezioro wraz z przepływającą rzeką Orlą (rzędne 109,0-112,0m n.p.m.). Szpital zlokalizowano w niecce jeziora, u podnóża połozonego terasu wysoczyzny. Teren badań znajduje się, około 250m na zachód od jeziora.

Pod względem hydrograficznym teren należy do zlewni rzeki Orla w dorzeczu Noteci.

3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych otworów wiertniczych maksymalnie do głębokości 10,5 m p.p.t.

Na podstawie wykonanych wierceń i sondowań stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych.

UTWORY CZWARTORZĘDOWE są pochodzenia holoceniowego i plejstoceniowego.

Holocen – występuje na analizowanym terenie w postaci nasypów niekontrolowanych (Q_h nN) o miąższości wg przeprowadzonego rozpoznania 1,1-2,1m. Nasyp zbudowany jest z piasków średnich i drobnych próchniczych, gliny, gruzu ceglanego i betonowego.

W części zachodniej terenu przyszłej inwestycji rozpoznano występowanie gruntów organicznych w postaci torfów oraz namulów/glin pylastych próchniczych. Miąższość utworów akumulacji bagiennej jest zmienna, jej spąg w zachodniej części terenu zalega na głębokości 1,7-3,3m p.p.t. Poniżej nasypów niekontrolowanych lub holoceniowych torfów, zalegają plejstoceniowe utwory polodowcowe.

Plejstocen – reprezentowany jest miąższy pakiet glin zwałowych o składzie glin piaszczystych, rzadziej piasków gliniastych lub glin pylastych. Stopień prekonsolidowania tych gruntów, wyznaczony na podstawie testu CPTU jest zmienny od słabego dla glin plastycznych i miękkoplastycznych do wysokiego dla twardoplastycznych ($OCR=4-12$). Lokalnie w obrębie glin zwałowych występują przewarstwienia lub niewielkie soczewki fluwioglacjalnych piasków. Największy udział przewarstwienia fluwioglacjalne osiągają w części zachodniej terenu, gdzie ich miąższość wynosi 0,7-2,4m. Lokalnie w punkcie badawczym CPT1 osiągnięto spąg glin zwałowych na głębokości 5,2m p.p.t. (105,9m n.p.m.)



Poniżej glin rozpoznano silnie prekonsolidowane piaski średnie fluwiogłacjalne zalegające przynajmniej do 10,5m p.p.t.

Budowę geologiczną dokumentowanego terenu przedstawia załącznik 4 –Przekroje geotechniczne.

3.4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych stwierdzono występowania czwartorzędowego poziomu wodonośnego, w dwóch warstwach wodonośnych.

Pierwsza warstwa wodonośna (poziom wód gruntowych) związana jest z przewarstwieniami piasków fluwiogłacjalnych w glinach oraz dobrze przepuszczalnymi nasypami. Zwierciadło wody posiada charakter swobodny lub lekko napięty. Poziom piezometryczny układał się na głębokości 0,72-2,86m p.p.t. tj. na rzędnych 109,8-110,5m n.p.m. W obrębie glin warstw IIIa-IIIb oraz torfów stwierdzono także występowanie sączu. Z pierwszą warstwą wodonośną związane są również cienkie nawodnione przewarstwienia w glinach.

Obecny (wrzesień 2009r) stan wód gruntowych ocenić można jako średnio niski w rocznym cyklu hydrologicznym. Przewidywane wahania ZWG wynosić mogą $\pm 0,5$ m. Środowisko gruntowe w poziomie posadowienia ocenić należy jako wilgotne, mokre i nawodnione nieagresywne do słabo agresywnego.

Druga warstwa wodonośna (podglinowa) związana jest z piaskami fluwiogłacjalnymi nawierconymi pod glinami (poniżej 115,9m n.p.m. Warstwa ta charakteryzuje się naporowym zwierciadłem wody. Według interpretacji pomiaru ciśnienia porowego u₂ w teście CPTU zinterpretowano poziom piezometryczny na rzędnej ok. 111.0m n.p.m. (nie można wykluczyć nawet artezyjskiego charakteru tych wód).

Szczegółowo warunki wodne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych - zał 4.

4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Zgodnie z normą PN-86/B-02480, grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów organicznych oraz mineralnych niespoistych i spoistych. Pominęto w klasyfikacji nasypy niekontrolowane stanowiące zróżnicowane oraz słabonośne podłoże. Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono trzy serie geotechniczne ze względu na genezę, stratyografię i litologię, tj. **seria I – grunty organiczne, seria II – piaski fluwiogłacjalne; seria III – gliny zwałowe.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych (wierceń i sondowań CPTU) oraz laboratoryjnych wg metody „A” i „B”, zgodnie z PN-81/B-03020, oraz PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7.

Uogólnioną wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

Jednostki geotechniczne

Seria geotechniczna I.

Stanowią ją holocenijskie grunty organiczne pochodzenia bagiennego: torfy, namuły na pograniczu glin próchniczych. Grunty te rozpoznano we wschodniej części terenu badań (załącznik 1). Ich miąższość jest zmienna i wynosi od 0,6-2,1m. Torfy posiadają wysoki stopień rozkładu. Ich wilgotność wynosi 167%, zaś ciężar objętościowy $12,3 \text{ kN/m}^3$ i strata prażenia $I_z=29,5\%$. Są to grunty słabonośne i ściśliwe. Opór pod stożkiem CPTU w gruntach tych wynosi ok. $0,4 \text{ MPa}$. Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez drenażu oszacowano na poziomie 25 kPa , zaś moduł odkształcenia $M=3 \text{ MPa}$. Utwory te nie są zalecane jako bezpieczne podłoże fundamentów bezpośrednich.

Seria geotechniczna II.

Jest pochodzenia fluwiogłacjalnego i zbudowana jest z gruntów rodzimych, mineralnych, niespoistych - piasków średnich.

Z uwagi na zróżnicowane wartości liczbowe parametru wiodącego – stopnia zagęszczenia serię tę podzielono na dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa IIa

Budują ją piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$ przy $\gamma_m = 1+/-0,10$. Warstwa IIa buduje górną strefę piasków podglinowych w przelocie 5,2-5,9m p.p.t. (CPT1) Może stanowić bezpieczne podłoże projektowanego obiektu. Do obliczeń można wykorzystać parametry wyznaczone z sondowań statycznych tj. efektywny kąt tarcia $\phi'_u=34^\circ$ i moduł odkształcenia $M=35 \text{ MPa}$

Warstwa IIb

Reprezentowana jest przez piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,63$ przy $\gamma_m = 1+/-0,1$. Warstwa IIb rozpoznana została w głębszej partii podłoża tj. poniżej głębokości 5,9m p.p.t. w punkcie CPT1. Występuje poniżej ZWG. Posiada bardzo korzystne właściwości geotechniczne, tj. niską odkształcalność i wysoką nośność. Według interpretacji testów CPTu dla tych piasków przyjęto $\phi'_u = 38^\circ$ i $M = 95\text{MPa}$. Może stanowić warstwę nośną fundamentów pośrednich.

Seria geotechniczna – III

Do serii tej zaliczono gliny zwałowe reprezentowane przez gliny piaszczyste zwięzłe. Sklasyfikowano je jako normalnie skonsolidowane osady morenowe i przyjęto zgodnie z PN-B/81-03020 symbol i grupę konsolidacji „B”. Ze względu na zróżnicowanie stanu podzielono ją na pięć warstw geotechnicznych:

Warstwa IIIa

Reprezentowana jest przez gliny piaszczyste i pylaste znajdujące się w stanie plastycznym do miękkoplastycznego. Wyprowadzona z badań laboratoryjnych i testu CPTU wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{(n)} = 0.50$, przy $\gamma_m = 1+/-0,10$. Grunty te posiadają wysoką odkształcalność i stosunkowo niską nośność. Opór pod stożkiem oszacowano na $q_c = 0,65\text{MPa}$, zaś wytrzymałość na ścinanie bez drenażu $S_u = 45\text{kPa}$ i moduł odkształcenia $M = 6\text{MPa}$. Grunty te mogą być przyczyną zwiększonych osiadań posadowionych w nich budynków.

Warstwa IIIb

Zaliczono do niej plastyczne gliny piaszczyste o wartości stopnia plastyczności na poziomie $I_L^{(n)} = 0.40$, przy $\gamma_m = 1+/-0,10$. Parametry testu CPTU pozwalają podać bezpieczne wartości do projektowania $S_u = 65\text{kPa}$, $M = 8\text{MPa}$. Charakteryzują się zwiększoną odkształcalnością, są wrażliwe na rozmakanie.

Warstwa IIIc

Stanowią ją plastyczne gliny piaszczyste o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0.32$, przy $\gamma_m = 1+/-0,10$. Posiadają one przeciętną nośność i odkształcalność. Średni opór penetracji wynosił $q_c = 1,8\text{MPa}$, co pozwoliło wyznaczyć parametry wytrzymałościowe na poziomie $S_u = 95\text{kPa}$ i moduł odkształcenia $M = 20\text{MPa}$. Grunty te są wrażliwe na zawilgocenie.

Warstwa IIId

Zbudowana jest z twardoplastycznych glin piaszczystych i podrzędnie piasków gliniastych. Wyprowadzona na podstawie badań laboratoryjnych i sondowań CPTU wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L^{(n)} = 0.20$, przy $\gamma_m = 1+/-0,10$. Są to grunty o stosunkowo wysokiej nośności, według testu CPTU średni opór w warstwie wynosił $2,4\text{MPa}$. Mogą stanowić bezpieczne podłożę fundamentów bezpośrednich.

Warstwa IIId

Do warstwy tej zaliczono gliny piaszczyste znajdujące się w stanie twardoplastycznym o wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0.13$, przy $\gamma_m = 1+/-0,10$.



Charakteryzują się korzystnymi właściwościami. Wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez drenażu szacowana jest na $S_u=300\text{kPa}$ i moduł odkształcenia $M=40\text{MPa}$. Występują głównie w głębszej partii podłoża pod zachodnią i centralną częścią terenu.

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku nr 4 - Przekroje geotechniczne.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

W wyniku przeprowadzonych badań geotechnicznych dla potrzeb rozbudowy Powiatowego Szpitala w Więcborku należy stwierdzić:

- W podłożu budowlanym analizowanego terenu występują złożone warunki gruntowo-wodne do bezpośredniego posadowienia obiektów,
- Praktycznie na całym terenie zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 1,1-2,5m, przy czym maksymalna miąższość przypada na centralną część działki, skład i stan nasypów wyklucza bezpieczne posadowienie klasycznych fundamentów,
- We wschodniej części omawianej nieruchomości rozpoznano występowanie gruntów organicznych do głębokości 1,7-3,3m p.p.t., nie powinny one stanowić podłoża fundamentów bezpośrednich,
- Poniżej gruntów organicznych, do głębokości przeszło 3,8-4m zalegają plastyczne i miękkoplastyczne gliny warstw IIIa-IIIb, o niekorzystnych właściwościach geotechnicznych,
- Obecność gruntów organicznych i głębiej glin o niskiej wytrzymałości wskazuje na zasadność stosowania w tym rejonie posadowień pośrednich (np. pali wierconych, zagłębionych w piaski podglinowe o wysokiej nośności,
- W części centralnej i zachodniej terenu można stosować głębokie posadowienie bezpośrednie (podpiwniczenie), z lokalną wymianą przegłębień nasypów na zagęszczone piaski lub chudy beton,
- Gliny serii III należą do gruntów wysadzinowych, wrażliwych na rozmakanie i uplastycznianie, po zalaniu wodami opadowymi lub gruntowymi ich parametry ulegają znacznemu pogorszeniu,
- W przypadku posadowienia na glinach przewidzieć sukcesywne układanie w wykopach fundamentowych warstwy ochronnej z chudego betonu,
- Wody gruntowe stwierdzono w rejonie rzędnych 109,89-110,46m n.p.m. przyjmując obecny stan jako średnio niski w rocznym cyklu hydrologicznym,
- Zaleca się projektować ewentualne podpiwniczenie powyżej ZWG, w przeciwnym przypadku przewidzieć właściwe odwodnienie stałe lub ciężką izolację przeciwwodną i szczelną monolityczną konstrukcję,
- Podłoża dróg dojazdowych zbudowane są w przewarzającej mierze z nasypów niekontrolowanych stanowiących kategorię podłoża G4, powinny zostać wzmocnione geosyntetycznie,
- roboty ziemne i fundamentowe prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Bydgoszcz, wrzesień 2009r



SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 - Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych

Załącznik 2 - Objasnienie symboli i znaków użytych na przekrojach

Załącznik 3 - Legenda do przekrojów

Załącznik 4 - Przekroje geotechniczne

Załącznik 5 - Karty sondowań CPTU

Załącznik 6 – Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów spoistych

Załącznik 7 - Analizy granulometryczne