



GEOPROGRAM

Wojciech Andrzejewski

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602322297, 523717949, fax 523717900

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

Konto: PKO BANK POLSKI S.A. 80 1440 1215 0000 0000 0379 8577

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

OPINIA GEOTECHNICZNA **z dokumentacją badań podłoża gruntowego** **do projektu budowy budynku biurowego** **Instytutu Pamięci Narodowej na terenie** **działki nr 67/21 przy ul. Grudziądzkiej w BYDGOSZCZY**

ZAMAWIAJĄCY:

P.P.A. Podczaszy Pracowania Architektury

Sp. z o.o. Sp. k.

ul. Lubelska 24/7; 30-003 Kraków

DATA ZLECENIA:

3 wrzesień 2017r

PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

***Badania podłoża gruntowego w miejscu
projektowanego budynku biurowego***

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

***Określenie geotechnicznych warunków
posadowienia projektowanego obiektu***

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

Bydgoszcz, wrzesień 2017r

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2 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	6
3.1.3.Prace kameralne	7
3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.	7
3.3. Budowa geologiczna	7
3.4. Warunki wodne	8
4.GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA	9
5. WNIOSKI I ZALECENIA	11

1.WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- Podstawę opracowania stanowi zlecenie bezpośrednie Projektanta: P.P.A Podczaszy Pracownia Architektury z dnia 3 września 2017r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy budynku biurowego Instytutu Pamięci Narodowej położonego na działce nr 67/21 przy ul. Grudziądzkiej w Bydgoszczy.

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 zaleceń końcowych.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [1,2] oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma, w okresie przejściowym, zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzenia [9].

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.



5. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
6. Geografia Regionalna Polski –J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
7. Przeglądowa Mapa Geologiczno-Inżynierska Polski, skala 1:300000.
8. Mapa Topograficzna Polski, skala 1:10000.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).
10. Mapa sytuacyjno-wysokościowa wraz z koncepcją przestrzenną przekazana przez Zamawiającego.

2.DANE OGÓLNE

2.1. Lokalizacja i opis terenu

Analizowana działka budowlana nr 67/21 znajduje się w przy ul. Grudziądzkiej w centrum Bydgoszczy. Teren projektowanej Inwestycji ma nieregularny kształt. W chwili obecnej stanowi nieużytek porośnięty trawą oraz lokalnie wysokimi drzewami. We wschodniej części przedmiotowej nieruchomości znajdują się wolnostojące garaże.

Powierzchnia terenu działki jest wyraźnie nachylona w kierunku północnym. Od północy działka ograniczona jest skarpą o wysokości dochodzącej do 2m. W rejonie samej nieruchomości deniwelacje w skrajnych punktach działki nie przekraczają 1,0m. Rzędne terenu w rejonie wyrobisk badawczych wynoszą 47,62-48,33m n.p.m. W odległości około 50m na południe od projektowanego budynku znajduje się naturalna skarpa osiągająca w swojej koronie rzędne około 70m n.p.m.

W podłożu przedmiotowej nieruchomości nie stwierdzono obecności instalacji podziemnych. Jedynie w podłożu sąsiednich ulic występuje bogate uzbrojenie podziemne w postaci sieci wodociągowej, kolektorów kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz sieci energetycznych i teletechnicznych.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zamawiającego, załącznik 1.

2.2. Charakterystyka obiektu

Projektuje się budowę budynku biurowego Instytutu Pamięci Narodowej o maksymalnych wymiarach w planie 20*50m.

Projektowany obiekt to budynek posiadający 3 kondygnacji nadziemnych wraz z podpiwniczeniem, wykonany w technologii tradycyjnej – murowanej ze wzmocnieniami żelbetowymi.

Posadowienie na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych posadowionych na głębokości uzależnionej od stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych.

Dodatkowo w ramach inwestycji przewiduje się budowę parkingu wraz drogami dojazdowymi.

Na obecnym etapie nie przekazano bliższych złożów konstrukcyjnych projektowanego obiektu.

3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

Program technicznych badań podłoża gruntowego (ilość, lokalizacja i głębokość) został uzgodniony z Zamawiającym.

3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano w dniu 7 września 2017 roku. Przeprowadzone prace obejmowały wiercenie otworów badawczych, sondowania dynamiczne, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża oraz niwelację geodezyjną punktów badawczych. Lokalizację wykonanych wyrobisk przedstawiono w załączniku nr 1.

a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym, okrętym 5 otworów o średnicy 110mm, (wiertnica hydrauliczna H16S) do głębokości maksymalnie 9,0m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane zgodnie z potrzebami dokumentacji, tak jak zaznaczono to w załączniku 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej. Łącznie odwiercono 39,0m otworów w gruntach II i IV kategorii.

b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 6 próbek gruntu niespoistego oraz 3 próbki gruntu spoistego, które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium geotechnicznym. Kategoria poboru B, klasa 3.

c/ sondowania dynamiczne

Wykonano sondowanie automatyczną sondą dynamiczną średnią DPM jako poprzedzające wiercenie w miejscu otworów geotechnicznych o1 oraz o4. Łącznie przesondowano 14,5mb podłoża gruntowego. Sondowania spłycono z uwagi na bardzo wysokie opory penetracji $N_{10} > 50$ w warstwie bardzo zagęszczonych piasków.

d/ prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w nawiązaniu do przyjętych reperów roboczych i mapy sytuacyjno-wysokościowej.

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 - 6 oznaczeń wraz z wyznaczeniem



- współczynnika filtracji wg USBSC oraz Hazena,
- wilgotności naturalnej – 6 oznaczeń gruntów niespoistych oraz 3 oznaczenia gruntów spoistych,
- granicy plastyczności – 3 oznaczenia,
- granicy płynności – 2 oznaczenia,
- rodzaju gruntu.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą (5).

3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- 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 przy ul. Grudziądzkiej w centralnej części Bydgoszczy. Pod względem morfologicznym teren projektowanej Inwestycji znajduje się w obrębie makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3) w jednostce Kotliny Toruńska (315.35). Obszar badań położony jest w dolnej części tzw. Zbocza Bydgoskiego (Skała Południowa), które jest fragmentem strefy krawędziowej poziomu tarasowego pradolin. W związku z tym powierzchnia terenu w tej części miasta obniża się w kierunku północnym i północno-wschodnim, w kierunku Brdy i tarasów nadzalewowych rzeki.

Naturalne ukształtowanie terenu zostało silnie przekształcone antropogenicznie, w rezultacie czego widoczne są stopnie tarasowe umożliwiające zabudowę tej części zbocza.

Również powierzchnia terenu projektowanej Inwestycji łagodnie opada w kierunku północnym. Rzędne terenu wynoszą 47,62-48,33m.

Pod względem hydrograficznym teren należy do zlewni Brdy. Rzeka przepływa w odległości ok. 500m na północno-wschód od terenu projektowanej Inwestycji.

3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych badań do głębokości maksymalnie 9,0m p.p.t.

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych. Utwory czwartorzędowe są wieku holoceni i plejstoceni.



Czwartorzęd Q

Holocen Q_h

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane (Q_h nN) występujące do głębokości 1,0-1,6m p.p.t. Nasyp zbudowany jest z gruntów mineralnych niespoistych – piasków średnich z dodatkiem gruntu próchnicznego oraz lokalnie gruzu ceglanego.

Poniżej nasypów niekontrolowanych stwierdzono obecność fluwialnych i fluwiogłacjalnych osadów niespoistych oraz spoistych deluwialnych.

Plejstocen Q_p

Na analizowanym terenie charakteryzuje się małym zróżnicowaniem. Wykształcony jest w postaci kompleksu fluwialnych i fluwiogłacjalnych osadów piaszczystych. Osady fluwialne i fluwiogłacjalne wykształcone są w postaci piasków drobnych, piasków drobnych z dodatkiem pyłu oraz piasków średnich. Osady fluwialne i fluwiogłacjalne stanowią zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym terenie. Deluwialne grunty spoiste reprezentowane są przez gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego, piaski gliniaste oraz podrzędnie pyły. Osady spoiste stanowią niewielkiej miąższości przewarstwienia w obrębie osadów niespoistych.

Osadów fluwiogłacjalnych nie przewiercono do końca głębokości penetracji tj. 9,0m p.p.t.

3.4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych przeprowadzono bezpośrednie obserwacje poziomu występowania wody gruntowej.

Nie stwierdzono przejawów zwierciadła wody gruntowej do końca głębokości penetracji tj. 9,0m p.p.t.

Nie można wykluczyć okresowego występowania swobodnego zwierciadła wody gruntowej nad stropem deluwialnych osadów spoistych, zwłaszcza po intensywnych deszczach lub wiosennych roztopach.

Środowisko gruntowe w poziomie posadowienia ocenić należy jako nie agresywne suche i wilgotne.

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – załącznik 4.

4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów mineralnych niespoistych i spoistych. Pominięto 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 – fluwialne i fluwiogłacjalne piaski drobne; seria II – fluwialne piaski średnie; seria III – gliny i pyły deluwialne.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych. W oznaczeniach gruntów zastosowano podwójną klasyfikację tj. obowiązującą zgodnie z PN-EN ISO 14688-1/2 oraz starą zgodnie z PN-86/B-02480. Współczynniki materiałowe dla parametrów geotechnicznych zgodnie z Eurokod-7.

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

Jednostki geotechniczne

Seria geotechniczna I,

Do serii I zaliczono fluwialne i fluwiogłacjalne piaski drobne oraz lokalnie piaski drobne przewarstwione pyłem. Są to umiarkowanie przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=2,9-5,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$. Z uwagi na zróżnicowanie wartości liczbowych stopnia zagęszczenia serię tę podzielono na dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia

Zbudowana jest z piasków drobnych oraz piasków drobnych przewarstwionych pyłem w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 60\%$ ($I_D = 0,60$). Posiada korzystne właściwości geotechniczne, może stanowić bezpieczne podłoże budowlane.

Warstwa Ib

Stanowią ją piaski drobne w stanie bardzo zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 88\%$ ($I_D = 0,88$). Grunty tej warstwy cechują się wysoką nośnością i niską odkształcalnością.

Seria geotechniczna II,

Seria ta zbudowana jest z fluwialnych piasków średnich. Są to grunty dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=7,1 \cdot 10^{-5}-1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$. Z uwagi na zróżnicowanie wartości liczbowych stopnia zagęszczenia serię tę podzielono na dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa IIa

Budują ją piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o wartości wyprowadzonej stopnia zagęszczenia $I_D = 47\%$ ($I_D = 0,47$). Piaski tej warstwy występują lokalnie,



głównie w stropowej partii podłoża gruntowego cechują się przeciętnymi właściwościami geotechnicznymi.

Warstwa IIb

Stanowią je piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=63\%$ ($I_D=0,63$). Występują w głębszej partii podłoża. Grunty zaliczone do tej warstwy posiadają wysoką nośność i niską odkształcalność.

Seria geotechniczna III,

Zaliczono do niej spoiste osady deluwialne – gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych, piaski gliniaste, pyły oraz pyły przewarstwione piaskiem drobnym. Ze względu na zróżnicowaną wartość stopnia plastyczności serię III podzielono na dwie warstwy geotechniczne:

Warstwa IIIa

Reprezentowana jest przez gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych oraz pyły i pyły przewarstwione piaskiem drobnym o konsystencji plastycznej, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = 0,41$ ($I_C = 0,59$). Charakteryzuje się przeciętnymi właściwościami geotechnicznymi.

Warstwa IIIb

Budują ją gliny piaszczyste i gliny piaszczyste na pograniczu piasku gliniastego o konsystencji twardoplastycznej, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L = 0,12$ ($I_C = 0,88$). Budują one głównie głębszą partię podłoża. Charakteryzują się stosunkowo korzystnymi parametrami geotechnicznymi.

Kategorię geotechniczną ustalono na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji proponuje się II kategorię geotechniczną (w prostych warunkach gruntowo-wodnych).

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 polowych i laboratoryjnych, w analizowanym podłożu budowlanym projektowanego budynku biurowego na terenie działki nr 67/21 przy ul. Grudziądzkiej w Bydgoszczy należy stwierdzić:

- W podłożu budowlanym analizowanej inwestycji występują proste warunki gruntowo-wodne,
- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Nasypy stanowią słabonośne podłoże, niezalecane do bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu,
- Poniżej nasypów niekontrolowanych występują fluwialne i fluwioglacjalne osady piaszczyste zaliczone do serii I – II, stanowiące zasadniczy kompleks genetyczny na analizowanym obszarze,
- Grunty niespoiste serii I - II cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi,
- Grunty spoiste (deluwia) zaliczone do serii III cechują się zróżnicowanymi właściwościami geotechnicznymi,
- Deluwialne grunty spoiste zaliczone do warstwy IIIa cechują się obniżoną nośnością i podwyższoną odkształcalnością, powinny zostać uwzględnione w obliczeniach konstrukcyjnych,
- Woda gruntowa w rejonie analizowanej inwestycji występuje znacząco poniżej projektowanych robót ziemnych,
- Proponuje się posadowienie bezpośrednie fundamentów projektowanego obiektu na głębokości uzależnionej od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych w obrębie osadów piaszczystych serii I i II,
- Ewentualne przegłębienia nasypów niekontrolowanych w poziomie posadowienia wymienić na podsypkę piaszczystą dogęszczoną do osiągnięcia wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$,
- Piaszki średnie serii II należą do gruntów równoziarnistych, trudno zagęszczalnych,
- Z uwagi na możliwe odprężenie podłoża przewidzieć konieczność dogęszczenia powierzchniowe każdego wykopu fundamentowego,
- Podłoże placów manewrowych i posadzek dogęścić przy wilgotności zbliżonej do optymalnej do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,00$,
- Do obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3- legendzie do przekrojów w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekrojach geotechnicznych – Załącznik 4.

- Prace ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami BHP.
- Prace fundamentowe prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Bydgoszcz, wrzesień 2017r

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 – Metryki sondowań dynamicznych DPM

Załącznik 6 – Analizy granulometryczne

Załącznik 7 – Zestawienie badań laboratoryjnych gruntów niespoistych i spoistych