



Przedsiębiorstwo Geologiczne i Geotechniczne

Os. Rzeczypospolitej 85/1, 61-392 Poznań

Tel. 61 670 71 84 / +48 605 555 749

E-mail: biuro@interra-geologia.pl

www.interra-geologia.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA
z dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla projektowanej budowy ul. Bocianiejskiej wraz z koncepcją
odwodnienia, oświetlenia oraz zieleni w miejscowości
Poznań, pow. M. Poznań,
woj. wielkopolskie

Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa "MOST" Sp. j.
ul. Ajschylosa 48,
60-461 Poznań

Opracowanie:

mgr Michał Tarnas
upr. nr XI/47/2012
XII/48/2012

mgr Michał Tarnas
geolog

upr. nr XI/47/2012, XII/48/2012

mgr Tomasz Palejko
upr. nr VII-1482

T. Palejko

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Lokalizacja i morfologia terenu	2
3. Materiały wykorzystane w dokumentacji	3
4. Podstawa prawna	3
5. Budowa geologiczna	4
6. Warunki wodne	4
7. Zakres wykonywanych prac	5
7.1 Wiercenia badawcze i sondowania	5
7.2 Prace laboratoryjne	5
7.3 Prace kameralne	6
8. Dane techniczne ewentualnej inwestycji	6
9. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych	6
10. Podsumowanie	10

Załączniki

Mapa dokumentacyjna	zał. 1
Mapa lokalizacyjna	zał. 2
Przekroje geotechniczne	zał. 3
Profile wierceń	zał. 4
Tabela parametrów geotechnicznych	zał. 5
Objaśnienia do przekroi i profili geotechnicznych	zał. 6

1. Wstęp

Opracowanie sporządzono w firmie INTERRA w Poznaniu, na zlecenie:

**Pracownia Projektowa "MOST" Sp. j.
ul. Ajschylosa 48,
60-461 Poznań**

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych, występujących w rejonie projektowanej budowy ul. Bocianie w Poznaniu, w zakresie niezbędnym do wykonania projektu budowlanego inwestycji ustalonym ze Zleceniodawcą (w szczególności ilość, lokalizacja i głębokość otworów).

Opinię sporządzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Przy wykonywaniu opracowania posłużono się mapami, literaturą geologiczną, polskimi normami i branżowymi przepisami prawnymi, a także wynikami prac i badań polowych oraz laboratoryjnych.

2. Lokalizacja i morfologia terenu

Administracyjnie teren badań znajduje się:

- rejon - dz. ew. nr 34/9, 47/2, 51/2 ul. Bociania
- miejscowość - Poznań
- województwo - wielkopolskie

Dokładne położenie znajduje się na mapie lokalizacyjnej w skali 1:25 000 (zał. 2).

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest na terenie podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich, w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie oraz w mezoregionie Poznański Przełom Warty.

3. Materiały wykorzystane w dokumentacji

- Geografia regionalna Polski, J. Kondracki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009r,
- Laboratoryjne metody badań, E. Myślińska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992r.
- Zarys geotechniki, Z. Wiłun, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982r,

4. Podstawa prawna

Przy sporządzaniu opinii oparto się na następujących aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 09.06.2011 Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U.2016 poz. 566 ze zm.) oraz Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geologiczne i górnicze,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463),

Oparto się również na normach:

- PN-B-02481/1998 – Geotechnika Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntów,
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

5. Budowa geologiczna

W podłożu planowanej inwestycji nawiercono grunty czwartorzędowe.

Bezpośrednio od powierzchni terenu występują nasypy do głębokości maksymalnej 1,8m p.p.t.

Poniżej zalegają serie osadów mineralnych wykształconych w postaci: gruntów mineralnych sypkich oraz spoistych. Grunty sypkie reprezentowane są przez średnio zagęszczone piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie. Natomiast grunty spoiste reprezentowane są przez twardoplastyczne gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, piaski gliniaste oraz pyły. Lokalnie występują pyły piaszczyste przewarstwione pospółką oraz torfem. Natomiast w otworze nr 1 odwiercono pyły próchniczne. Ogólny schemat przypowierzchniowej budowy geologicznej pokazano na profilach i przekrojach geotechnicznych – załącznik nr 3 i 4.

6. Warunki wodne

Podczas wierceń wykonanych w sierpniu 2017 roku, stwierdzono występowanie czwartorzędowego piętra wodonośnego związanego z utworami warstw niespoistych. Należy mieć na uwadze, że występowanie czwartorzędnego poziomu wód gruntowych uzależnione jest od warunków atmosferycznych. W porach mokrych (gwałtowne długotrwałe opady, roztopy śniegu), możliwe jest podnoszenie zwierciadła wód, a nawet jego pojawianie się w otworach suchych. Natomiast po okresowych suszach zwierciadło może opadać. Obserwacje występowania wody przedstawiono w tabeli nr 1.

Ogólny schemat przypowierzchniowej budowy geologicznej oraz wyniki obserwacji hydrogeologicznych przeprowadzonych podczas prac terenowych pokazano na profilach i przekrojach geotechnicznych – załącznik nr 3 i 4.

nr otw.	głębokość otworu [m]	rzędna otworu [m n.p.m]	rzędna poziomu wody gruntowej [m n.p.m]	Głębokość zwierciadła [m p.p.t.]		
				nawiercone	ustabilizowane	sączenia
1	4,0	67,90	-	-	-	-
2	4,0	66,15	64,95	1,2	1,2	-

3	4,0	66,26	64,96	1,3	1,3	-
4	4,0	66,26	64,76	1,5	1,5	-
5	4,0	66,26	64,76	1,5	1,5	-

Tab. nr 1 Obserwacje poziomu zwierciadła wód gruntowych (stan na sierpień 2017)

7. Zakres wykonywanych prac

7.1 Wiercenia badawcze i sondowania

W dniu 25.08.2017r. odwiercono 5 otworów badawczych przy pomocy wierceń mechanicznych okrężnych do głębokości 4,0m p.p.t., łącznie 20,0mb oraz wykonano 1 sondowanie dynamiczne.

Zgodnie z PN-B-04452:2002 „*Grunty budowlane. Badania polowe*”, w trakcie wykonywania wierceń grunty były badane makroskopowo.

Otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem profili geologicznych poszczególnych wierceń. Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionych geologów.

7.2 Prace laboratoryjne

W celu ustalenia parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych wykonano następujące badania laboratoryjne (wg normy PN B 04481:1988):

- badania granulometryczne warstw gruntów sypkich

W przypadku próbek NW badania zostały przeprowadzone w dniu pobrania próbek. Próbkę NW zabezpieczono przed działaniem podwyższonych temperatur. Z pobranej próbki wydzielono odpowiednią ilość gruntu do badań zgodnie z programem, a pozostałą część zabezpieczono w celu ewentualnych badań sprawdzających (zgodnie z normą PN-B-04481:1988).

Próbki pobrano zgodnie z kategorią B – próbki zawierają wszystkie składniki, w tych samych proporcjach jak grunty „*in situ*” z zachowaniem naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zostały ponumerowane, zarejestrowane i oznaczone etykietą natychmiast po pobraniu z otworu wiertniczego (wg normy PN-B-04452:2002).

Na podstawie uzyskanych parametrów geotechnicznych pozostałe parametry mogą być wyznaczone według metody B (zgodnie z normą PN-B-03020:1981).

7.3 Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500 (załącznik nr 1),
- mapę lokalizacyjną w skali 1:25 000 (załącznik nr 2),
- przekroje geotechniczne (załącznik nr 3),
- karty otworów geotechnicznych (załącznik nr 4),
- zestawienie wartości parametrów warstw geotechnicznych (załącznik nr 5),
- karta sondowania dynamicznego (załącznik nr 7),
- część tekstową opracowania.

8. Dane techniczne ewentualnej inwestycji

Na terenie badań planowana jest budowa ulicy Bocianiejskiej wraz z odwodnieniem, oświetleniem oraz zielenią. Na podstawie danych uzyskanych od Zleceniodawcy inwestycję proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej** przy złożonych warunkach gruntowo-wodnych. Ostateczną decyzję jednak w sprawie klasyfikacji obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się Projektantowi.

9. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono na podstawie prac polowych: wierceń i sondowań, badań makroskopowych i kontrolnych badań laboratoryjnych gruntu, analizy archiwalnych materiałów, a także analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normami gruntowymi.

Parametrem wiodącym dla gruntów sypkich był stopień zagęszczenia I_D określony na podstawie sondowania dynamicznego.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B” przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020.

Nawiercone w podłożu planowanej inwestycji grunty rodzime ujęto w 4 warstwy geotechniczne, które podzielono na pakiety w zależności od litologii, stopnia zagęszczenia oraz stopnia plastyczności. Ich szczegółową charakterystykę przedstawiono poniżej:

Warstwy geotechniczne:

Warstwy gruntów antropogenicznych:

Warstwa geotechniczna IA **nasypy niebudowlane** zbudowane z piasków próchniczych, glin próchniczych, gruzu oraz żużlu. Nasypy charakteryzuje zróżnicowana budowa oraz zmienne parametry geotechniczne, warstwa ta nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego

Warstwy gruntów rodzimych mineralnych niespoistych:

Warstwa geotechniczna IIA **Piasek średni lokalnie z domieszką żwiru lub przewarstwionych piaskiem gliniastym**, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$ (średnio zagęszczony). Grunty niewysadzinowe. Kategoria urabialności II. Grunty średnio przepuszczalne.

Warstwa geotechniczna IIB **piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym przewarstwiony pyłem piaszczystym** o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_{Dsr}=0,50$ (średnio zagęszczony). Grunt wątpliwy. Kategoria urabialności II. Grunty mało przepuszczalne.

Warstwa geotechniczna IIC **piasek drobny** o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_{Dsr}=0,65$ (średnio zagęszczony). Grunty niewysadzinowe. Kategoria urabialności II. Grunty mało przepuszczalne.

Warstwa geotechniczna IID **Piasek pylasty przewarstwiony pyłem piaszczystym**

o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_{Dsr}=0,45$ (średnio zagęszczony). Grunt wątpliwy. Kategoria urabialności II. Grunty mało przepuszczalne.

Warstwy gruntów rodzimych mineralnych spoistych:

- Warstwa geotechniczna IIIA **Gлина pylasta** występuje w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr}=0,10$
Grunty wysadzinowe. Kategoria urabialności III.
- Warstwa geotechniczna IIIB **Gлина pylasta** występuje w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr}=0,20$
Grunty wysadzinowe. Kategoria urabialności III.
- Warstwa geotechniczna IIIC **Gлина pylasta zwięzła** występuje w stanie twardoplastycznym
 $I_{Lsr}=0,15$. Grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności III
- Warstwa geotechniczna IIID **Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym** występuje
w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr}=0,20$. Grunty wysadzinowe
Kategoria urabialności III.
- Warstwa geotechniczna IIIE **Pył lokalnie przewarstwiony gliną pylastą** występuje w stanie
twardoplastycznym $I_{Lsr}=0,20$. Grunty wysadzinowe. Kategoria
urabialności III.

Warstwy gruntów rodzimych organicznych lub ze znaczną zawartością gruntów organicznych

- Warstwa geotechniczna IVA **Pył próchniczny** warstwa nienośna. Grunt o bardzo niskich
parametrach geotechnicznych. Grunt bardzo wysadzinowy.
Kategoria urabialności II
- Warstwa geotechniczna IVA **Pył próchniczny przewarstwiony torfem przewarstwiony
pospółką** warstwa nienośna. Grunt o niskich
parametrach geotechnicznych. Grunt bardzo wysadzinowy.

Kategoria urabialności II

* współczynnik materiałowy przyjęty do wyznaczenia wartości obliczeniowej stopnia plastyczności oraz stopnia zagęszczenia jest równy 0,9 lub 1,1 (wg normy PN-B-03020)

Generalnie grunty budowlane zalegające w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć do klas nośności:

- do klas nienośnych i ściśliwych – grunty warstw **IA, IVA, IVB** (nasypy niebudowlane, grunty organiczne, grunty rodzime z ze znaczną zawartością gruntów organicznych)
- do klas nośnych i małościśliwych – grunty **warstwy IIA, IIC** (piaski drobne i piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym)
- do klas nośnych i średniościśliwych – grunty warstwy **IIB, IID, IIIA - IIIE** (średnio zagęszczone piaski drobne przewarstwione piaskiem gliniastym przewarstwione pyłem piaszczystym i piaski pylaste przewarstwione pyłem piaszczystym, a także grunty spoiste w stanie twardoplastycznym)

Warunki geologiczno – inżynierskie w podłożu terenu badań określono jako złożone. Na taką ocenę warunków geotechnicznych ma wpływ występowanie w poziomie posadowienia i poniżej projektowanego obiektu **nasypów niebudowlanych**, a także płytko występujące zwierciadło wód gruntowych (na głębokości 1,2-1,5m p.p.t.). **Należy jednak pamiętać, że obecność wód gruntowych, zależy od warunków atmosferycznych. Po intensywnych opadach lub w czasie roztopów śniegu woda może się podnosić, a w okresach suchych opadać.**

Nasypy niebudowlane nie są dobrym podłożem budowlanym, proponuje się wymianę tego gruntu na grunt syпки lub wzmocnienie gruntu. Decyzję o wymianie gruntów pozostawia się w gestii projektanta. O wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań decyduje wyłącznie projektant obiektu.

Trzeba również zwrócić uwagę na występowanie w podłożu gruntów organicznych (warstwa IV), które występują w formie nieciągłego przewarstwienia w gruntach niespoistych. Warstwa ta charakteryzuje się bardzo niskimi parametrami geotechnicznymi.

Specyficzną cechą gruntów organicznych jest ich duża porowatość, mała wytrzymałość na ścinanie oraz duża ściśliwość.

Z uwagi na występujące w podłożu **grunty bardzo wysadzinowe wrażliwe na przemarzanie i rozmakania (gliny pylaste, piaski gliniaste, pyły)** proponuje się, aby wszelkie prace ziemne prowadzone były w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego.

Dla osiągnięcia równomiernego osiadania i naprężeń pod fundamentami, należy dążyć w miarę możliwości do posadowienia fundamentów projektowanego obiektu w obrębie jednej warstwy geotechnicznej.

Na obszarze badań do głębokości rozpoznania nie stwierdzono negatywnych procesów geodynamicznych mogących mieć wpływ na projektowany obiekt.

Decydujące znaczenie po wyborze metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez projektanta/konstruktora.

10. Podsumowanie

- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego została wykonana głównie na podstawie 5 otworów geotechnicznych oraz sondowania dynamicznego wykonanych w miejscowości Poznań, na terenie działek 34/9, 47/2, 51/2 w ciągu ul. Bocianiejskiej.
- Prace terenowe nie spowodowały negatywnego wpływu na środowisko gruntowo – wodne
- Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t., charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne**
- Zgodnie z PN-B-03020:1981 „Posadowienie bezpośrednie budowli”, w podłożu gruntowym wydzielono **cztery warstwy geotechniczną**. Dla wydzielonych warstw ustalono charakterystyczne wartości normowe parametrów geotechnicznych.
- Dobrymi parametrami geotechnicznymi charakteryzuje się warstwa gruntów sypkich średnio zagęszczonych i spoiстых twardoplastycznych (**warstwy II i III**)

- Warstwę nasypu niekontrolowanego ze względu na swój skład zalicza się gruntów nienośnych i powinna zostać wybrana aż do stropu utworów nośnych pod nadzorem uprawnionego geologa i wymieniona na materiał piaszczysto - żwirowy o zagęszczeniu $Is > 0,98$, stabilizację lub suchy beton. Utwory te nie mogą stanowić podłoża budowlanego dla projektowanej inwestycji.
- Miąższość oraz skład gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych) w okolicy wykonanego odwiertu może się różnić między tym co stwierdzono w niniejszym opracowaniu.
- W podłożu gruntowym zaobserwowano zwierciadło wód gruntowych – obserwacje zestawiono w tabeli nr 1 – stan na sierpień 2017r.
- Wykopy najlepiej wykonać w porze suchej, tj. przy stanach niskich wód gruntowych.
- Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 0,8$ m wg normy PN-B-03020:1981
- roboty ziemne oraz fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności ścian wykopów wykonanych w gruntach sypkich
- rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu w podłożu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,2$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych