

Zleceniodawca:

**Jakub Kulesza Pracownia Architektury
ul. Konopnickiej 28
49-300 Brzeg**

Wykonawca:

**DGI PROJEKT Wojciech Szablewski
ul. Świeradowska 51-57
50-559 Wrocław**

**Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża
terenu pod planowaną inwestycję w Grodkowie
(dz. nr 525/21)**

Lokalizacja:

Miejscowość:	Grodków
Gmina:	Grodków
Powiat:	brzeski
Województwo:	opolskie

Opracował:

**mgr inż. Wojciech Szablewski
geolog inżynierski
upr. nr XI/24/2015
XII/25/2015
VII-1860**

Spis treści

1	WSTEP	2
1.1	LITERATURA	2
1.2	PODSTAWY FORMALNE	2
1.3	CEL I ZAKRES	3
2	OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH	4
2.1	OTWORY BADAWCZE	4
2.2	SONDOWANIE GEOTECHNICZNE SONDĄ DYNAMICZNĄ DPL	4
2.3	SONDOWANIE GEOTECHNICZNE OBROTOWĄ SONDĄ KRZYŻAKOWĄ SLVT	4
2.4	PRACE GEODEZYJNE	4
2.5	WYDZIELENIE WARSTW GEOTECHNICZNYCH	5
3	WYNIKI PRAC TERENOWYCH	5
3.1	BUDOWA GEOLOGICZNA	5
3.2	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	5
3.3	WARUNKI GEOTECHNICZNE	6
3.3.1	USTALENIE RODZAJU WARUNKÓW GRUNTOWYCH ORAZ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ....	6
3.3.2	CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH	6
3.3.3	WYSADZINOWOŚĆ GRUNTÓW	6
3.3.4	OCENA JAKOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
4	PODSUMOWANIE I WNIOSKI	7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Karty otworów badawczych
4. Przekrój geotechniczny
5. Objasnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych
6. Karta sondowania DPL
7. Karta sondowania SLVT
8. Tabela wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw
9. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

1 Wstęp

1.1 Literatura

1. *Zarys geotechniki* – Z. Witun, Warszawa 1987 r.
2. *Warunki geologiczno-inżynierskie na terenie Polski* – R.R. Kaczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2017 r.
3. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*. Warszawa 1981 r.
4. *PN-B-04481:1988. Grunty budowlane – Badania próbek gruntu*. Warszawa 1988 r.
5. *PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne*. Warszawa 2008 r.
6. *PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. Warszawa 2009 r.
7. *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne - Oznaczanie gruntów klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania*. Warszawa 2012 r.
8. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*. GDDKiA, Warszawa 2014 r.
9. *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7*. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski, ITB Warszawa 2011 r.
10. *Geotechnika. Badania polowe (PN-B-04452:2002)*.
11. *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne. (PN-B-02479:1998)*.
12. *Geotechnika – terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. (PN-B-02481:1998)*.
13. *Gruntoznawstwo inżynierskie*. Stanisław Pisarczyk, Warszawa 2014 r.

1.2 Podstawy formalne

Niniejsza opinia została wykonana na podstawie następujących przepisów:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (tekst jednolity z dnia 10 marca 2023 r., Dz. U. 2023, poz. 682 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.3 Cel i zakres

Przeprowadzone prace i badania miały na celu określenie warunków gruntowo – wodnych podłoża terenu pod planowaną inwestycję w Grodkowie na dz. nr 525/21. Zleceniodawcą jest firma Jakub Kulesza Pracownia Architektury. Zakres prac został uzgodniony ze zleceniodawcą.

Niniejsza opinia geotechniczna opracowana została na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, dlatego też została wykonana według Eurokodów 7 - *PN-EN 1997-1:2008 [5]* i *PN-EN 1997-2:2009 [6]*. Nazewnictwo gruntów przedstawione w niniejszej opinii zostało również dostosowane do norm europejskich i określone na podstawie normy *PN-EN ISO 14688-2:2006 [7]*. W nawiasach zostało podane nazewnictwo oraz symbole wg starej normy PN-B-02481:1998 jeżeli różnią się od stosowanych w Eurokodach 7.

Parametry gruntów przedstawione w niniejszej opinii geotechnicznej oparte zostały na wykonanych w terenie geotechnicznych otworach badawczych, sondowaniu geotechnicznym oraz badaniach makroskopowych.

Zestawienie parametrów warstw geotechnicznych, wydzielonych w oparciu o parametry wiodące I_D i I_L zgodnie z normą PN-B-03020:1981, przedstawiono w tabeli na Zał. nr 8, a wartości oszacowanych parametrów charakterystycznych – w tabeli na Zał. nr 9.

Wykonano:

1) prace terenowe:

- wytyczenie i niwelacja 3 geotechnicznych otworów badawczych,
- wykonanie 3 geotechnicznych otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- wykonanie 1 sondowania DPL,
- wykonanie 1 sondowania SLVT,
- badania makroskopowe gruntów.

2) prace kameralne:

- mapa lokalizacyjna,
- mapa dokumentacyjna,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- przekrój geotechniczny,
- karta sondowania DPL,
- karta sondowania SLVT,
- tekst opracowania z wnioskami.

2 Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Otwory badawcze

Otwory badawcze zostały wykonane za pomocą wiertnicy mechanicznej GBU-24L oraz za pomocą ręcznego zestawu wiertniczego. Wykonano w sumie 3 otwory badawcze O-1 ÷ O-3 o głębokości 3,0 m p.p.t.

W trakcie prowadzenia robót badawczych na bieżąco prowadzono opis geotechniczny gruntów i wykonywano ich makroskopowe badania. Po wykonaniu, otwory zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Zał. nr 2), a ich profile geotechniczne zamieszczono na Zał. nr 3. Na podstawie profili otworów badawczych (Zał. nr 3) oraz sondowania geotechnicznego (Zał. nr 6) wykreślono przekrój geotechniczny (Zał. nr 4), określono budowę geologiczną (p. 3.1), warunki hydrogeologiczne (p. 3.2) i geotechniczne (p. 3.3) podłoża terenu badań.

2.2 Sondowanie geotechniczne sondą dynamiczną DPL

Po wykonaniu otworów badawczych, w pobliżu otworu O-1 wykonano sondowanie sondą dynamiczną DPL w celu określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych I_D . Numer sondowania odpowiada numerowi otworu. Lokalizację sondowania przedstawiono na Zał. nr 2, a karta sondowania stanowi Zał. nr 6.

2.3 Sondowanie geotechniczne obrotową sondą krzyżakową SLVT

Podczas wykonywania wierceń w otworze O-1 wykonano badania sondą krzyżakową SLVT w celu określenia wytrzymałości gruntu spoistego na ścinanie τ_{fu} oraz stopnia plastyczności gruntu I_L . Lokalizację sondowania przedstawiono na Zał. nr 2, a karta sondowania stanowi Zał. nr 7.

2.4 Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wyznaczeniu w terenie projektowanych otworów badawczych oraz ich pomiarze wysokościowym w dowiązaniu do repera roboczego – rzędnej pokrywy studzienki kanalizacyjnej.

2.5 Wydzielenie warstw geotechnicznych

Na podstawie wykonanych otworów badawczych oraz sondowań geotechnicznych wydzielono warstwy geotechniczne w antropogenicznych i rodzimych gruntach podłoża. Wydzielenie warstw, jednorodnych pod względem cech fizycznych i mechanicznych, przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi normami. Parametry geotechniczne poszczególnych warstw określono na podstawie badań polowych oraz na podstawie normy PN-81/B-03020 [3] oraz normy EN-1997-2:2009 [6].

3 Wyniki prac terenowych

3.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wierceń wykonanych dla potrzeb niniejszej opinii rozpoznano budowę geologiczną obszaru badań do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. W budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty drobnoziarniste (spoiste) oraz czwartorzędowe grunty gruboziarniste (niespoiste) przykryte warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych).

Na badanym terenie, bezpośrednio od powierzchni terenu stwierdzono występowanie warstwy gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych) o miąższości 1,0 ÷ 1,2 m. Poniżej stwierdzono warstwę gruntów drobnoziarnistych (spoistych) w postaci glin pylastych (glin), miejscowo przewarstwionych piaskiem średnim. Na głębokości 1,5 m p.p.t. stwierdzono warstwę gruntów gruboziarnistych (niespoistych) w postaci piasków średnich, miejscowo przewarstwionych gliną pylastą (gliną) o miąższości 0,5 ÷ 0,7 m. Na głębokości 2,0 ÷ 2,2 m p.p.t. stwierdzono kolejną warstwę gruntów drobnoziarnistych (spoistych) w postaci glin pylastych (glin), których spąg nie został osiągnięty do głębokości 3,0 m p.p.t.

3.2 Warunki hydrogeologiczne

Podczas prowadzonych w marcu 2024 r. prac, na badanym terenie stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło o charakterze napiętym zostało nawiercone na głębokości 1,5 m p.p.t. i stabilizuje się na głębokości 1,1 m p.p.t. (tj. w okolicy rzędnej 169,6 m n.p.m.). Warstwę wodonośną stanowią piaski średnie. Głębokość zwierciadła może ulegać okresowym wahaniom. Pomiary były wykonywane w czasie wysokich stanów wód. Dodatkowo stwierdzono sączenia wody na głębokości 1,0 m p.p.t.

3.3 Warunki geotechniczne

3.3.1 Ustalenie rodzaju warunków gruntowych oraz kategorii geotechnicznej

Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, że badany obszar charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi**.

Projektowany obiekt proponuje się wstępnie zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**. Decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

3.3.2 Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

W podłożu wydzielono **4 warstwy geotechniczne**: 1 w gruntach antropogenicznych (nasypach niebudowlanych) – **N**, 2 w rodzimych gruntach drobnoziarnistych (spoistych) – **B1 i B2** oraz 1 w rodzimych gruntach gruboziarnistych (niespoistych) – **I**.

Charakterystyczne wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, wyznaczone na podstawie prac terenowych, norm EN-1997-2:2009 [6] i PN-81/B-03020 [3] oraz doświadczeń lokalnych przedstawiono w tabeli - Zał. nr 9. Poniżej w sposób syntetyczny scharakteryzowano wydzieloną warstwę geotechniczną:

- **Warstwa N – grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane); ze względu na niejednorodny skład nie wyznaczono parametrów geotechnicznych warstwy;**
- **Warstwa B1 – gliny pylaste (gliny) miejscowo przewarstwione piaskiem średnim w stanie twardoplastycznym;**
- **Warstwa I – piaski średnie, miejscowo przewarstwione gliną pylastą (gliną) w stanie średniozagęszczonym;**
- **Warstwa B2 – gliny pylaste (gliny) w stanie zwartym.**

3.3.3 Wysadzinowość gruntów

Na podstawie *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* [8], określono wysadzinowość gruntów.

Stwierdzono, iż na badanym terenie, do głębokości przemarzania (ok. 0,8 m p.p.t.), występują grunty **wątpliwe** – grunty antropogeniczne.

3.3.4 Ocena jakości podłoża gruntowego

Przybliżoną, przyjętą dla typowych konstrukcji tego typu obiektów, **klasyfikację gruntów i ich przydatność do budowy** podano na podstawie uziarnienia i cech fizyko – mechanicznych [1]:

- **Warstwa N** – grunty tej warstwy należy traktować jako **słabonośne i ściśliwe**;
- **Warstwa B1** – grunty tej warstwy należy traktować jako **nośne i małościśliwe**;
- **Warstwa I** – grunty tej warstwy należy traktować jako **nośne i małościśliwe**;
- **Warstwa B2** – grunty tej warstwy należy traktować jako **nośne i małościśliwe**.

4 Podsumowanie i wnioski

1. *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu pod planowaną inwestycję w Grodkowie (dz. nr 525/21) wykonana została na zlecenie firmy Jakub Kulesza Pracownia Architektury.*
2. *Zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, badany obszar charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.*
3. *Projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Decyzję dotyczącą kategorii geotechnicznej podejmie projektant.*
4. *W budowie podłoża udział biorą czwartorzędowe grunty drobnoziarniste (spoiste) oraz czwartorzędowe grunty gruboziarniste (niespoiste) przykryte warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych).*

5. Podczas prowadzonych w marcu 2024 r. prac, na badanym terenie stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło o charakterze napiętym zostało nawiercone na głębokości 1,5 m p.p.t. i stabilizuje się na głębokości 1,1 m p.p.t. (tj. w okolicy rzędnej 169,6 m n.p.m.). Warstwę wodonośną stanowią piaski średnie. Głębokość zwierciadła może ulegać okresowym wahaniom. Pomiary były wykonywane w czasie wysokich stanów wód. Dodatkowo stwierdzono sączenia wody na głębokości 1,0 m p.p.t.
6. W podłożu wydzielono 4 warstwy geotechniczne: 1 w gruntach antropogenicznych (nasypach niebudowlanych) – N, 2 w rodzimych gruntach drobnoziarnistych (spoistych) – B1 i B2 oraz 1 w rodzimych gruntach gruboziarnistych (niespoistych) – I.
7. Do bezpośrednich prac związanych z inwestycją nadają się wszystkie grunty rodzime występujące na obszarze badań w obrębie warstw B1, B2 i I. Grunty tej warstwy należy traktować jako nośne i małościśliwe.
8. Do bezpośrednich prac związanych z inwestycją nie nadają się grunty antropogeniczne (nasypy niebudowlane) występujące na obszarze badań w obrębie warstwy N. Grunty te sugeruje się wybrać na etapie prac ziemnych i w miarę potrzeb zastąpić gruntami o dobrej zagęszczalności.
9. W podłożu stwierdzono występowanie gruntów wrażliwych na działanie wody (warstwy B1, B2). Prowadzenie prac budowlanych w tych gruntach wiąże się z ich zabezpieczeniem przed kontaktem z wodą (również deszczową), która może doprowadzić do uplastycznienia gruntów, a tym samym do pogorszenia ich parametrów geotechnicznych. W przypadku zalania dna wykopu, należy usunąć wodę z dna wykopu oraz usunąć uplastycznioną warstwę gruntów drobnoziarnistych o obniżonych parametrach geotechnicznych.
10. Ze względu na występujące na terenie sączenia oraz napięte zwierciadło wody może dojść do zjawiska tzw. przebicia hydraulicznego i zalania dna wykopu podczas prac ziemnych. Należy liczyć się z odwadnianiem dna wykopu.
11. Ze względu na punktowy charakter przeprowadzonego rozpoznania, warunki geologiczne mogą się różnić od tych przedstawionych w niniejszej opinii.