

GEOSTANDARD

Przedsiębiorstwo Podstawowych Badań i Robót Geotechnicznych Sp. z o.o.

Siedziba: ul. Biała 22, 54-044 WROCŁAW

Biuro: Wilczyce ul. Wrocławska 1F, 51-311 WROCŁAW

NIP: 894-00-06-959 REGON: 008215088 KRS: 0000113286

KAPITAŁ ZAKŁADOWY 50 000,00 ZŁ

Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego



tel/fax:

0 71-354-32-12

0 71-356-90-06

Zlecniodawca:

DFE EKORAJ Sp. z o.o.

ul. Purkyniego 1

50-155 Wrocław

OPINIA GEOTECHNICZNA

**pod budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz
z przebudową ulicy Słonecznej w Sadkowie**

Lokalizacja:

woj. dolnośląskie

powiat wrocławski

gmina Kąty Wrocławskie

Opracowanie:

mgr Jacek Jastrzębski

upr. nr VII-1491

upr. nr XI/2/2008

upr. WRO/J-0013/1/11

upr. WRO/J-0013/4/2007

Inżynier górniczy I stopnia

Prezes:

mgr inż. Wilhelm Janusz Szczurek

P.P.B. i R.G. Geostandard Sp. z o.o.

Wrocław 54-044, ul. Biała 22

Wrocław, luty 2014

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	3
2.	Położenie terenu	3
3.	Charakterystyka projektowanej inwestycji	4
4.	Zakres wykonanych prac	4
4.1.	Prace terenowe.....	4
4.2.	Badania laboratoryjne	5
4.3.	Prace kameralne	6
5.	Wyniki przeprowadzonych prac geotechnicznych	6
5.1.	Budowa geologiczna	6
5.2.	Warunki hydrogeologiczne	6
5.3.	Geotechniczna charakterystyka gruntów	7
5.4.	Charakterystyka jakości podłoża gruntowego	8
6.	Wnioski	9

Spis załączników:

1. Lokalizacja terenu badań – mapa topograficzna w skali 1:10 000
2. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz Leśnica
3. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000
4. Karty otworów geotechnicznych
5. Przekroje geotechniczne
6. Legenda do przekrojów
7. Tabela parametrów geotechnicznych
8. Wyniki badania granic konsystencji
9. Karty sondowania DPL

1. Wstęp

Podstawą opracowania niniejszego opracowania „*OPINIA GEOTECHNICZNA pod budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z przebudową ulicy Słonecznej w Sadkowie*” jest zlecenie od firmy DFE EKORAJ Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Purkyniego 1.

Podstawą prawną sporządzenia niniejszego opracowania jest 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 0 poz. 463].

Ponadto dokumentacja została opracowana na podstawie wizji lokalnej terenu oraz norm branżowych:

- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- BN-72/8932-01. Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych GDDP, Warszawa 1998 r.

Zadaniem prac badawczych było ustalenie warunków gruntowo - wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w tym określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów oraz grup nośności podłoża.

Roboty geotechniczne zostały wykonane w dniu 14.02.2014 r.

Materiały wyjściowe:

- „Geografia regionalna Polski”, J. Kondracki – PWN, Warszawa, 2002.
- „Hydrogeologia ogólna” – Z. Pazdro.
- „Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski” w skali 1 : 50 000 – Arkusz Leśnica

2. Położenie terenu

Administracyjnie obszar projektowanej inwestycji znajduje się w województwie dolnośląskim, na terenie gminy Kąty Wrocławskie, w powiecie wrocławskim.

Obszar badań zlokalizowany jest w centralnej części miejscowości wzdłuż ulicy Słonecznej.

Według przyjętego systemu regionalizacji fizyczno-geograficznej obszar badań położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego (31), podprowincji Niziny Środkowopolskie (318), w obrębie Równiny Wrocławskiej, wchodzącej w skład makroregionu Niziny Śląskiej (318.5) (Kondracki J., 2001).

**OPINIA GEOTECHNICZNA pod budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz
z przebudową ulicy Słonecznej w Sadkowie**

Teren inwestycji generalnie jest płaski, jednak ze względu na brak terenowych pomiarów geodezyjnych rzędne wysokościowe otworów zostały odczytane z mapy dostarczonej przez zleceniodawcę.

Obszar badań przedstawiony został na załączonej mapie lokalizacyjnej (Załącznik nr 1), mapie geologicznej (Załącznik nr 2) oraz mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 3).

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Inwestycja obejmuje budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z przebudową ulicy Słonecznej w Sadkowie.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/* dla przedstawionej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną oraz złożone warunki gruntowe.

4. Zakres wykonanych prac

Lokalizacja, ilość i głębokość poszczególnych odwiertów została ustalona przez Projektanta ze strony Zleceniodawcy.

W zakres przeprowadzonych prac wchodziło:

- wykonanie i zlikwidowanie otworów badawczych,
- obserwacja przejawów wód gruntowych
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych,
- sondowania dynamiczne w gruntach niespoistych.
- badania laboratoryjne.

4.1. Prace terenowe

W ramach badań terenowych wykonano:

- geotechniczne wiercenia badawcze,
- profilowanie wyrobisk oraz pobór próbek gruntu,
- obserwację przejawów wód gruntowych,
- sondowania dynamiczne.

a) Wiercenia badawcze

Wiercenia zostały wykonane w dniu 14.02.2014 r. urządzeniem Atlas Coopco Cobra. Wykonano 3 otwory badawcze do głębokości od 1,5 m p.p.t do głębokości 3,0 m p.p.t. Wszystkie otwory zostały wykonane w punktach wskazanych przez projektanta. Łączny metraż otworów wynosi 7,2 mb.

Lokalizację wierceń badawczych przedstawiono na planie sytuacyjnym (Załącznik nr 1) i mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 3). Natomiast szczegółowe zestawienie wykonanych otworów

przedstawia Tabela nr 1.

b) Profilowanie wyrobisk i pobór próbek gruntu

W trakcie prac wiertniczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Po każdej zmianie warstwy lub maksymalnie, co 1 m odwiertu były przeprowadzone pełne badania makroskopowe gruntu określające ich rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę. Badania te wraz z innymi obserwacjami posłużyły do opracowania przekroju geotechnicznego (Załącznik nr 5) oraz profili otworów wiertniczych (Załącznik nr 4). W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów typu NW do badań laboratoryjnych i w celu weryfikacji badań polowych. Próbkę została pobrana zgodnie z normą PN-02/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczających je przed utratą wilgotności naturalnej.

c) Obserwacja przejawów wód gruntowych

W trakcie wierceń prowadzono obserwację przejawów wód gruntowych. W otworach wiertniczych, w których nawiercono wody podziemne wykonano pomiar ustabilizowanego zwierciadła wody.

d) Sondowania dynamiczne

W ramach badań polowych wykonano sondowania sondą dynamiczną DPL w celu określenia stanu gruntów niespoistych w rejonie planowanej inwestycji. Łączny metraż sondowań wyniósł: 1,50 mb. Badanie sonda dynamiczną DPL zostało wykonane w pobliżu otworu O-3 po przez wykonanie podwiertu do głębokości 1,2 m p.p.t. (do tej głębokości zalegają grunty spoiste i mało spoiste).

Zestawienie wierceń i sondowań przedstawia poniższa Tabela nr 1.

Numer otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu [m]	Głębokość sondowania od [m]	Głębokość sondowania do [m]	Głębokość sondowania [m]
O-1	138,9	3,0	0,0	0,0	0,0
O-2	138,9	1,5	0,0	0,0	0,0
O-3	139,3	2,7	1,2	2,7	1,5

Lokalizację wierceń badawczych przedstawiono mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 3).

4.2. Badania laboratoryjne

Szczegółowe badania laboratoryjne wykonano na reprezentatywnych próbkach gruntu zgodnie z normą PN-86/B-02480 w celu weryfikacji prac polowych. Prace wykonane zostały w zakresie niezbędnym dla określenia geotechnicznych warunków podłoża.

Na próbkach gruntów typu NW wykonano:

- analizę makroskopową ze wszystkich próbek gruntu,
- badanie granic konsystencji

4.3. Prace kameralne

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, badań laboratoryjnych, obserwacji terenowych wykonano i opracowano:

- mapę lokalizacyjną (Załącznik nr 1),
- mapę geologiczną (Załącznik nr 2),
- mapę dokumentacyjną (Załącznik nr 3),
- karty otworów geotechnicznych (Załącznik nr 4),
- przekroje geotechniczne (Załącznik nr 5),
- legendę do przekrojów (Załącznik nr 6),
- tabelę parametrów geotechnicznych (Załącznik 7),
- karty badań granic konsystencji (Załącznik nr 8),
- tabela sond DPL (Załącznik nr 9)
- tekst opinii wraz z wnioskami.

5. Wyniki przeprowadzonych prac geotechnicznych

5.1. Budowa geologiczna

Podłoże naturalne w rejonie projektowanej inwestycji rozpoznano 3 otworami wykonanymi do głębokości od 1,5 do głębokości 3,0 m p.p.t.

Budowa podłoża na obszarze projektowanej inwestycji jest niejednorodna. Od powierzchni stwierdzono występowanie niejednorodnych nasypów o miąższości od 0,3 do 0,9 m p.p.t. W okolicy otworów O-2 i O-3 wzdłuż ulicy Słonecznej poukładane są płyty betonowe na podsypce piaszczystej.

Poniżej nasypu podłoże naturalne budują w okolicach otworu O-1 gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, które do głębokości 3,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone. W okolicach otworu O-2 gliny te wyklinowują się ku powierzchni i poniżej nich na głębokości około 1,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wodnolodowcowych utworów niespoistych w postaci żwirów gliniastych i piasków średnich ze żwirem zlodowacenia północnopolskiego. W okolicy otworu O-3 występują tylko utwory wodnolodowcowe w postaci żwirów gliniastych i poniżej nich ległych piasków średnich i drobnych. Utwory te nie zostały przewiercone do głębokości 2,7 m p.p.t.

Budowę geologiczną omawianego terenu przedstawiono na mapie geologicznej (Załącznik nr 2), na przekroju geotechnicznym (Załącznik nr 5) oraz na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 4).

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań terenowych w dniu 14.02.2014 roku na badanym terenie w otworach

badawczych nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

5.3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Charakterystykę warunków geotechnicznych na terenie objętym badaniem wykonano do głębokości przeprowadzonego rozpoznania na podstawie: analizy makroskopowej gruntów, badań laboratoryjnych próbek gruntu oraz sondowań dynamicznych sondą DPL

Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów takie jak wilgotność naturalna W_n [%] i gęstość objętościowa ρ [t/m^3] oraz parametry wytrzymałościowe C_u [kPa], Φ_u [°], M_o [MPa], E_o [MPa] wyznaczono wg PN-81/B-03020 metodą B.

Za cechę przewodnią dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia I_D wyznaczony w terenie na podstawie sondy dynamicznej DPL, a dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L wyznaczony na podstawie badań laboratoryjnych.

Łącznie dla gruntów rodzimych podłoża wydzielono 4 warstwy geotechniczne a dla gruntów antropogenicznych wydzielono 1 warstwę geotechniczną.

Średnie wartości parametrów fizyko-mechanicznych (wartości charakterystyczne) wydzielonych warstw geotechnicznych podłoża przedstawiono w formie tabelarycznej (Załącznik nr 7).

Szczegółowy podział warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

Grunty nasypowe

Warstwa N – nasyp czarny w skład którego wchodziły piaski gliniaste, cegły i gruz betonowy oraz gleba.

Grunty spoiste

Warstwa I – reprezentowana przez gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego o stopniu konsolidacji B w stanie twardoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego $I_L = 0,10$

Warstwa II – reprezentowana przez wodnolodowcowe żwiry gliniaste zlodowacenia północnopolskiego o stopniu konsolidacji C w stanie twardoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego $I_L = 0,10$

Grunty niespoiste

Warstwa III – reprezentowana przez piaski średnie w stanie średniozagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego $I_D = 0,62$

Warstwa IV – reprezentowana przez piaski drobne w stanie zagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wodącego $I_D = 0,68$

5.4. Charakterystyka jakości podłoża gruntowego

Na terenie projektowanej inwestycji do głębokości przemarzania gruntu, tj. ok. 1,00 m stwierdzono grunty nasypowe oraz rodzime grunty niespoiste i spoiste. Grupę nośności podłoża wyznaczono punktowo przy otworach wiertniczych, biorąc pod uwagę:

- rodzaj wysadzinowości gruntów występujących w podłożu,
- warunki wodne.

a) wysadzinowość gruntów

Podziału gruntów pod względem ich wysadzinowości dokonano na podstawie normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” biorąc pod uwagę następujące kryteria:

- zawartość cząstek $\leq 0,075$ oraz cząstek $\leq 0,02$.
- zawartość części organicznych,
- wartość wskaźnika piakowego.

Ze względu na wysadzinowość gruntów w podłożu badanego terenu wyróżnić można następujące rodzaje gruntów rodzimych:

- Otwór O-1 – grunty wysadzinowe – grunty nasypy (grunty nasypowe zaklasyfikowano ogólnie do gruntów wysadzinowych),
- Otwór O-2 – grunty bardzo wysadzinowe – gliny
- Otwór O-3 – grunty wątpliwe – żwiry gliniaste

b) warunki wodne

Oceny warunków wodnych występujących na badanych terenie dokonano na podstawie położenia zwierciadła wód gruntowych. Warunki wodne uznano za:

- dobre, gdy zwierciadło wód gruntowych występowało 2,00 m poniżej poziomu terenu,
- przeciętne, gdy zwierciadło wód gruntowych sączenia występowały 1,00 – 2,00 m poniżej poziomu terenu,
- złe, gdy zwierciadło wód gruntowych występowało do 1,00 m poniżej poziomu terenu.

Warunki wodne na trasie inwestycji określono jako dobre ze względu na to, że w podłożu projektowanej inwestycji do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

c) grupy nośności

Na podstawie wysadzinowości gruntów oraz przyjętych warunków wodnych, scharakteryzowano nośność podłoża i zakwalifikowano ją do odpowiedniej grupy nośności G_i . Grupy nośności przyjęto punktowo, przy każdym otworze badawczym do 1,00 m poniżej poziomu terenu.

Dla gruntów występujących w podłożu projektowanej inwestycji wyznaczono grupy nośności podłoża od G1 do G4.

Dla nasypów występujących od powierzchni terenu przyjęto grupę nośności G4 (otwór O-1), dla glin przyjęto grupę nośności G3 (otwór O-2) a dla żwirów gliniastych G1 (otwór O-3).

6. Wnioski i zalecenia

6.1. Budowa podłoża została rozpoznana 3 otworami badawczymi wykonanymi do głębokości od 1,50 m p.p.t. do głębokości 3,00 m p.p.t. W ramach badań polowych dla określenia stanu gruntów niespoistych wykonano sondowanie sondą dynamiczną DPL.

6.2. Budowa podłoża na obszarze projektowanej inwestycji jest niejednorodna. Od powierzchni stwierdzono występowanie niejednorodnych nasypów o miąższości od 0,3 do 0,9 m p.p.t. Poniżej nasypu podłoże naturalne budują gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego w okolicach otworu O-1 i utwory wodnolodowcowe piaszczysto – żwirowe złodowacenia północnopolskiego w okolicach otworów O-2 i O-3.

6.3. W trakcie badań terenowych w podłożu nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

6.4. Analiza warunków gruntowo-wodnych podłoża do głębokości 1,00 m pozwoliła określić przydatność gruntów podłoża naturalnego na obszarze projektowanej inwestycji:

a) pod względem wysadzinowości wzdłuż projektowanej inwestycji do głębokości 1,00 m p.p.t. występują grunty wątpliwe, wysadzinowe i bardzo wysadzinowe. Występujące od powierzchni grunty nasypowe należy zaklasyfikować do gruntów wysadzinowych.

b) Warunki wodne na trasie inwestycji określono, jako dobre.

c) w podłożu stwierdzono grunty zaliczone do grup nośności podłoża G1, G3 i G4:

6.5. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/* dla przedstawionej inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną oraz złożone warunki gruntowe.

6.6. Grunty zaklasyfikowane do grupy nośności G4 należy doprowadzić do grupy nośności G1 lub wymienić.

6.7. W trakcie prac budowlanych należy zabezpieczyć wykopy przed zalaniem ich wodami pochodzącymi z opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów by wody te nie uplastyczniły gruntów spoistych występujących w dnie tych wykopów.

**OPINIA GEOTECHNICZNA pod budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz
z przebudową ulicy Słonecznej w Sadkowie**

6.8. Konstrukcje ulicy Słonecznej należy zaprojektować tak by odprowadzić wody pochodzące z opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów do rowów melioracyjnych by wody te nie uplastyczniały spójnego podłoża gruntowego występującego bezpośrednio pod konstrukcją drogi.

6.9. Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, polegającym na bieżącej kontroli zgodności z dokumentacją warunków gruntowych i wodnych oraz zapobieganiu działaniom pogarszającym warunki gruntowe.

6.10. Prace budowlane i ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i zaleceniami wykonania, ograniczając do minimum ich negatywny wpływ na poszczególne komponenty środowiska