

# GEOSYSTEM

## JACEK JASTRZĘBSKI

Groblice ul. Polna 65/4  
55-010 Święta Katarzyna

NIP: 899-251-74-71  
REGON: 361683232

tel.: 604 903 161  
e-mail: jacek-jastrzebski@o2.pl

**ZLECENIODAWCA:**

DFE EKORAJ Sp. z o.o.  
ul. J. E. Purkyniego 1  
50-155 Wrocław

### **OPINIA GEOTECHNICZNA**

***dla modernizacji ulicy Wiejskiej w Wieluniu***

**Lokalizacja:**

woj. łódzkie  
powiat wieluński  
gmina Wieluń

**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



**Groblice, lipiec 2016**

---

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>Wstęp .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Położenie terenu.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Charakterystyka projektowanej inwestycji.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Zakres wykonanych prac .....</b>	<b>4</b>
4.1.	Prace terenowe .....	4
4.2.	Prace kameralne.....	5
<b>5.</b>	<b>Wyniki przeprowadzonych prac geotechnicznych.....</b>	<b>5</b>
5.1.	Budowa geologiczna.....	5
5.2.	Warunki hydrogeologiczne.....	5
5.3.	Geotechniczna charakterystyka gruntów .....	5
<b>6.</b>	<b>Wnioski i zalecenia.....</b>	<b>7</b>

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Lokalizacja terenu badań – mapa topograficzna w skali 1:5 000
2. Mapa dokumentacyjna
3. Karty otworów geotechnicznych (zał. 3.1 – 3.2)
4. Przekrój geotechniczny
5. Legenda do przekroju geotechnicznego
6. Tabela parametrów geotechnicznych
7. Karta sondy dynamicznej

## 1. Wstęp

Podstawą opracowania niniejszego opracowania „OPINIA GEOTECHNICZNA dla modernizacji ulicy Wiejskiej w Wieluniu” jest zlecenie od firmy DFE EKORAJ Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy J. E. Purkyniego 1 we Wrocławiu.

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.

Roboty geotechniczne zostały wykonane w dniu 28.06.2016 r.

### Materiały wyjściowe:

- „Geografia regionalna Polski”, J. Kondracki – PWN, Warszawa, 2002.
- „Hydrogeologia ogólna” – Z. Pazdro.

## 2. Położenie terenu

Administracyjnie obszar projektowanej inwestycji znajduje się w województwie łódzkim, na terenie gminy Wieluń, w powiecie wieluńskim.

Obszar badań zlokalizowany jest w północno - wschodniej części miejscowości Wieluń wzdłuż ulicy Wiejskiej.

Według przyjętego systemu regionalizacji fizyczno-geograficznej obszar badań położony jest w prowincji Wyżyny Polskie, podprowincji Wyżyna Śląsko – Krakowska, w obrębie mezoregionu Wyżyna Wieluńska, wchodzącej w skład makroregionu Wyżyny Woźnicko - Wieluńskiej (Kondracki J., 2001).

Teren inwestycji generalnie delikatnie wznosi się w kierunku północnym i leży na wysokości 173,00 – 177,00 m n.p.m.

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

### 3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest modernizacja istniejącej ulicy Wiejskiej o nawierzchni generalnie z kruszywa łamanego.

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.

### 4. Zakres wykonanych prac

W czerwcu 2016 r. w ramach robót terenowych wykonano 3 otwory geotechniczne o głębokości 3,00 m p.p.t. o łącznym metrażu 9,00 mb wierceń. Ilość, głębokość i lokalizację otworów ustalił Zleceniodawca. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej. Otwory zostały wytyczone w terenie metodą domiarów do punktów stałych, a rzędne istniejącego terenu w przybliżeniu odczytane z mapy dostarczonej przez zleceniodawcę. Przyjęte rzędne z mapy dla niniejszego opracowania nie muszą się idealnie zgadzać z rzeczywistością i mogą odbiegać od rzędnych na mapie projektowej przygotowywanej na potrzeby niniejszej inwestycji. Otwory zostały wykonane za pomocą mechanicznej wiertnicy H20SG. Profile geotechniczne otworów przedstawiono na załączniku 3.1 – 3.2.

W zakres przeprowadzonych prac wchodziło:

- wykonanie i zlikwidowanie otworów badawczych,
- obserwacja przejawów wód gruntowych

#### 4.1. Prace terenowe

W ramach badań terenowych wykonano:

- geotechniczne wiercenia badawcze,
- profilowanie wyrobisk,
- obserwację przejawów wód gruntowych,

##### a) Wiercenia badawcze

Wiercenia geotechniczne zostały wykonane w dniu 28.06.2016 r. wiertnicą mechaniczną H20SG. Wykonano 3 otwory badawcze o głębokości 3,00 m p.p.t. o łącznym metrażu 9,00 mb wierceń. Otwory zostały wykonane w punktach wskazanych przez projektanta.

Lokalizację wierceń badawczych przedstawiono na mapie lokalizacyjnej (*Załącznik nr 1*) i mapie dokumentacyjnej (*Załącznik nr 2*).

##### b) Profilowanie wyrobisk i pobór próbek gruntu

W trakcie prac wiertniczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Po każdej zmianie warstwy lub maksymalnie, co 1,00 m odwiertu były przeprowadzone pełne badania makroskopowe gruntu określające ich rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę. Badania te wraz z innymi obserwacjami posłużyły do opracowania profili otworów geotechnicznych (*Załącznik nr 3.1 – 3.2*).

##### 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.

#### 4.2. Prace kameralne

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

- mapę lokalizacyjną (Załącznik nr 1),
- mapę dokumentacyjną (Załącznik nr 2),
- karty otworów geotechnicznych (Załącznik nr 3.1 – 3.2),
- przekrój geotechniczny (Załącznik nr 4),
- legendę do przekroju geotechnicznego (Załącznik nr 5),
- tabelę parametrów geotechnicznych (Załącznik nr 6),
- kartę sondy dynamicznej (Załącznik nr 7),
- tekst niniejszej opinii wraz z wnioskami.

### 5. Wyniki przeprowadzonych prac geotechnicznych

#### 5.1. Budowa geologiczna

Podłoże naturalne w rejonie projektowanej inwestycji rozpoznano trzema otworami wykonanymi do głębokości 3,00 m p.p.t. Otwory zostały wykonane przez konstrukcję istniejącej jezdni. We wszystkich otworach od powierzchni występowało kruszywo łamane (w otworze O-1 dodatkowo na powierzchni występowały pozostałości asfaltu). Poniżej kruszywa stwierdzono nasypy gliniasto – piaszczyste z gruzem ceglano – betonowym oraz żużlem. Poniżej nasypów występowała warstwa pyłów w stanie twardoplastycznym. Poniżej pyłów w otworze O-1 nawiercono piaski średnie, które do głębokości 3,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone a w otworach O-2 i O-3 nawiercono twardoplastyczne gliny przewarstwione gliną piaszczystą i piaskiem średnim oraz z domieszkami kamieni. Gliny te do głębokości 3,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone.

Budowę geologiczną omawianego terenu przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 3.1 – 3.2) oraz przekroju geotechnicznym (Załącznik nr 4).

#### 5.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań terenowych w dniu 28.06.2016 roku w otworach O-2 i O-3 nie stwierdzono występowania wód gruntowych natomiast w otworze O-1 nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych, które stabilizowało się na głębokości 1,80 m p.p.t. Ustabilizowany poziom wód gruntowych może się wahać i będzie on ściśle uzależniony od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów. Wahania ustabilizowanego poziomu wód gruntowych mogą dochodzić nawet od 0,50 do 1,00 m.

#### 5.3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Charakterystykę warunków geotechnicznych na terenie objętym badaniem wykonano do głębokości przeprowadzonego rozpoznania na podstawie analizy makroskopowej gruntów.

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

Za cechę przewodnią dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności  $I_L$  wyznaczony w terenie na podstawie badań makroskopowych oraz badań penetrometrem tłoczkowym, a dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$  wyznaczony w terenie na podstawie badań lekką sondą dynamiczną.

Łącznie dla gruntów rodzimych podłoża wydzielono trzy warstwy geotechniczne, a dla nasypów wydzielono jedną

warstwę geotechniczną.

Szczegółowy podział warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

#### **Grunty nasypowe**

**Warstwa N** – reprezentowana przez nasypy gliniaste z gruzem ceglano – betonowym i żużlem, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne nie zostały wyznaczone.

#### **Grunty niespoiste**

**Warstwa I** - reprezentowana przez piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_D = 0,45$

#### **Grunty spoiste (stopień konsolidacji C)**

**Warstwa II** – reprezentowana przez gliny przewarstwione gliną piaszczystą i piaskiem średnim oraz gliny z kamieniami w stanie twardoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_L = 0,10$

**Warstwa III** – reprezentowana przez pyły oraz pyły przewarstwione gliną pylastą i piaskiem drobnym w stanie twardoplastycznym, dla których właściwości fizyczno-mechaniczne wyznaczono dla parametru wiodącego  $I_L = 0,20$

Na terenie projektowanej inwestycji do głębokości przemarzania gruntu, tj. ok. 1,00 m stwierdzono głównie grunty nasypowe w postaci nasypów gliniastych z gruzem ceglano – betonowym i żużlem oraz grunty rodzime w postaci pyłów i pyłów z przewarstwowanych glina pylastą i piaskiem drobnym. Grupę nośności podłoża wyznaczono punktowo przy otworach geotechnicznych, 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 piaskowego.

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

- grunty wysadzinowe – nasypy gliniaste z gruzem ceglano – betonowym i żużlem, pyły, pyły przewarstwione piaskiem drobnym i glina pylastą

#### **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 sięgania występowały 1,00 – 2,00 m poniżej poziomu terenu,
- złe, gdy zwierciadło wód gruntowych występowało do 1,00 m poniżej poziomu terenu.

Na badanym terenie do głębokości rozpoznania w rejonie otworu O-2 i O-3 należy przyjąć dobre warunki wodne,

a w rejonie otworu O-1 przeciętne warunki wodne.

**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 nasypów występujących w podłożu projektowanej inwestycji wyznaczono grupę nośności podłoża G4. Poniżej tych nasypów występujące w podłożu pyły w otworze O-2 i O-3 zaklasyfikowano do grupy nośności G3 (ze względu na brak wód gruntowych) a w rejonie otworu O-1 do grupy nośności G4 (ze względu na przeciętne warunki wodne). Niżej lekkie gliny w rejonie otworu O-2 i O-3 można zaklasyfikować do grupy nośności G3, a piaski średnie występujące w rejonie otworu O-1 do grupy nośności G1.

**6. Wnioski i zalecenia**

**6.1.** Budowa podłoża została rozpoznana trzema otworami badawczym wykonanym do głębokości 3,00 m p.p.t.

**6.2.** Budowa podłoża na obszarze projektowanej inwestycji przedstawia się następująco: otwory zostały wykonane przez konstrukcję istniejącej jezdni. We wszystkich otworach od powierzchni występowało kruszywo łamane (w otworze O-1 dodatkowo na powierzchni występowały pozostałości asfaltu). Poniżej kruszywa stwierdzono nasypy gliniasto – piaszczyste z gruzem ceglano – betonowym oraz żużlem. Poniżej nasypów występowała warstwa pyłów w stanie twardoplastycznym. Poniżej pyłów w otworze O-1 nawiercono piaski średnie, które do głębokości 3,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone a w otworach O-2 i O-3 nawiercono twardoplastyczne gliny przewarstwione gliną piaszczystą i piaskiem średnim oraz z domieszkami kamieni. Gliny te do głębokości 3,00 m p.p.t. nie zostały przewiercone.

**6.3.** W trakcie badań terenowych w dniu 28.06.2016 roku w otworach O-2 i O-3 nie stwierdzono występowania wód gruntowych natomiast w otworze O-1 nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych, które stabilizowało się na głębokości 1,80 m p.p.t. Ustabilizowany poziom wód gruntowych może się wahać i będzie on ściśle uzależniony od intensywności opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów. Wahania ustabilizowanego poziomu wód gruntowych mogą dochodzić nawet od 0,50 do 1,00 m.

**6.4.** 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 proste warunki gruntowe.

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

**6.6.** Grunty zaklasyfikowane do grupy nośności G3 i G4 należy doprowadzić do grupy nośności G1.

**6.7.** 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.

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