

Zakład Usług Technicznych

**„progeo”s.c.**

45-131 Opole, ul. J. Cygana 4 tel. 77 44 10 290 e-mail: [progeo@geologia.opole.pl](mailto:progeo@geologia.opole.pl)

# **Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną**

**dla projektowanej budowy  
Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych  
w Opolu, ul. Wspólna  
obręb 0061 Półwieś, a.m. 30, dz. nr 41/2, 41/3, 97**

*miejsowość: OPOLE  
gmina: m. Opole  
powiat: m. Opole  
województwo: opolskie*

**Inwestor: Zakład Komunalny Opole Sp. z o.o.  
ul. Podmiejska 69  
45 - 574 Opole**

**Opracowała:  
mgr inż. Irena Orłowska  
upr. geol. nr VII - 1650**

**nr arch. 1111**

**Opole, kwiecień 2023 r.**

<b>SPIS TREŚCI:</b>	<b>Str.</b>
<b>1. Wstęp</b>	<b>4</b>
<b>2. Wykorzystane akty prawne, normy, materiały archiwalne i literatura</b>	<b>4</b>
<b>3. Ogólna charakterystyka techniczna projektowanej inwestycji</b>	<b>5</b>
<b>4. Zakres wykonanych prac</b>	<b>5</b>
<i>4.1 prace geodezyjne</i>	<b>5</b>
<i>4.2 badania polowe</i>	<b>5</b>
<i>4.3 badania laboratoryjne</i>	<b>5</b>
<i>4.4 prace kameralne</i>	<b>6</b>
<b>5. Położenie, morfologia, hydrografia i użytkowanie terenu</b>	<b>6</b>
<b>6. Budowa geologiczna</b>	<b>7</b>
<b>7. Warunki wodne</b>	<b>7</b>
<b>8. Geotechniczna ocena podłoża gruntowego</b>	<b>8</b>
<b>9. Opinia geotechniczna - podsumowanie</b>	<b>10</b>

**ZAŁĄCZNIKI:**

- 1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 z lokalizacją terenu badań**
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 z lokalizacją wykonanych otworów badawczych**
- 3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych**
- 4. Tabela parametrów geotechnicznych**
- 5. Objaśnienia użytych symboli i znaków**
- 6. Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntu**

## **1. Wstęp**

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie firmy DOMEŁ inż. Iwona Dołżycka, siedziba; 46 - 073 Mechnice, ul. Torowa 13a. Zlecone prace polegały na rozpoznaniu warunków gruntowo - wodnych podłoża dla projektowanej budowy Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych, w Opolu, przy ul. Wspólnej - dz. nr 41/2, 41/3 i 97.

W celu rozwiązania zadania otrzymano od Zleceniodawcy mapę zasadniczą w skali 1:500 z lokalizacją oraz głębokością otworów badawczych, w oparciu o których wykonanie należy wykonać rozpoznanie oraz informacje dotyczące projektowanej inwestycji.

## **2. Wykorzystane akty prawne, normy, materiały archiwalne i literatura**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ( Dz. U. z 2012 r., poz. 463).
2. PN-B-04452 - Geotechnika - badania polowe.
3. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne część 1. Zasady ogólne.
4. PN-B-02479 - Geotechnika - dokumentowanie geotechniczne.
5. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
6. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane - określenia, symbole, podział i opis gruntów.
7. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane - badania próbek gruntu.
8. PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.
9. "Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7 - Poradnik" - ITB Warszawa, 2011.
10. Zasady dokumentowania geologiczno - inżynierskiego (w świetle wymagań Eurokodu 7) - PIG - PIB Warszawa, 2018 r.
11. "Zarys geotechniki" - Z. Wiłun, 2007 r.
12. "Hydrogeologia ogólna" - Z. Pazdro, 1983 r.
13. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Opole Północ (po reambulacji), z objaśnieniami.

14. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Opole Północ.
15. Mapa Hydrogeologiczna Polski - pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika w skali 1 : 50 000, arkusz Opole Północ.
16. Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Opole Północ

### **3. Ogólna charakterystyka techniczna inwestycji**

Wg informacji uzyskanych od Zlecniodawcy na wskazanym terenie projektowana jest budowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych. Będzie to nadzorowany, ogrodzony szczelny plac z rampą oraz drogami dojazdowymi, wyposażony w odpowiednią ilość pojemników i kontenerów.

### **4. Zakres wykonanych prac**

W celu rozwiązania zadania wykonano następujący zakres prac polowych i kameralnych:

#### **4.1. prace geodezyjne**

Otworki badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących punktów topograficznych, w oparciu o mapę zasadniczą w skali 1:500. Przybliżone rzędne wysokości otworów badawczych ustalono przez interpolację wartości wysokościowych z opisu przedstawionego na w/w mapie i narzędzi portalu e-mapa.

#### **4.2. badania polowe**

W ramach prac polowych zgodnie ze zleceniem wykonano 5 otworów badawczych, każdy do głębokości 2,5 m od pow. ter., o łącznym metrażu 12,5 mb wierceń.

Otworki wykonano małośrednicowym zestawem Eijkelkamp przy użyciu odpowiedniego osprzętu. W trakcie wiercenia otworów prowadzono na bieżąco oznaczanie makroskopowe przewierczanych gruntów i profilowanie geologiczne odsłanianych warstw oraz obserwacje i pomiary hydrogeologiczne. Z przewierczanych gruntów pobierano próby w kategorii B klasy 3

Badania polowe wykonano w dniu 15 kwietnia 2023 r. pod kierownictwem i dozorem geologicznym autorki niniejszej dokumentacji.

#### **4.3. badania laboratoryjne**

Po zestawieniu profili geologicznych do badań laboratoryjnych wytypowano 4 próbki z gruntów spoistych. W próbach z gruntów spoistych oznaczono: rodzaj gruntu, barwę, wilgotność naturalną, ciężar objętościowy, granicę plastyczności, granicę płynności (metodą Casa-

grande'a), stopień plastyczności, wskaźnik plastyczności i uziarnienie, dodatkowo dla 1 próbki ciśnienie pęcznienia oraz w 1 próbce zawartość części organicznych.

Badania laboratoryjne próbek gruntu wykonano w Laboratorium Gruntu Katarzyna Kozimor, z siedzibą we Wrocławiu, przy ul. Zakopiańskiej 12.

#### **4.4. prace kameralne**

Zakres prac kameralnych obejmował:

- przegląd kartograficzny,
- analizę materiałów archiwalnych i literatury,
- analizę materiałów z wykonanych prac polowych i laboratoryjnych,
- opracowanie kart dokumentacyjnych otworów,
- wydzielenie warstw geotechnicznych, których parametry charakterystyczne ustalono na podstawie tablic normowych PN-81/B-03020, przyjmując jako parametry wiodące wypro-  
wadzone z badań polowych dla gruntów niespoistych -  $I_D$ , z badań polowych i laborato-  
ryjnych dla gruntów spoistych -  $I_L$ ,
- opracowanie mapy dokumentacyjnej z lokalizacją wykonanych otworów badawczych,
- opracowanie tekstu dokumentacji.

### **5. Położenie, morfologia, hydrografia i użytkowanie terenu**

Objęty badaniami teren położony jest na zachód od centrum zabudowy miasta Opola, przy ul. Wspólnej i obejmuje działki nr 41/2 i 41/3. Sąsiedztwo terenu od północy, południa i zachodu (poprzez rów melioracyjny) stanowią tereny użytkowane rolniczo, natomiast od wschodu ulica Wspólna. Na terenie badań zlokalizowany jest rów melioracyjny o przebiegu z S na N, a następnie z E na W, łącząc się z rowem melioracyjnym przebiegającym wzdłuż zachodniej granicy terenu.

Wg podziału fizyczno - geograficznego J. Kondrackiego teren badań położony jest w obszarze makroregionu Nizina Śląska (318.5), mezoregionu Pradolina Wrocławska (313.52). Pod względem geomorfologicznym teren badań stanowi fragment tarasu starej doliny rzeki Odry z okresu przed przełomowego przez obecne centrum Opola. Nachylenie terenu zaznacza się na zachód - do koryta rzeki Glinki (Ryjec). Rzędne terenu badań zawierają się w przedziale 152,2 - 153,4 m n.p.m.

Sieć hydrograficzna w rejonie badań jest rozbudowana. Główną arterią wodną stanowi rzeka Odra przepływająca w odległości ca 2,5 km na wschód, którą lewostronnie zasila przepływająca z S na N w odległości od terenu badań ca 170 m na zachód rzeka Glinka (JCWP o kodzie 6000101192). Sieć hydrograficzną w rejonie badań uzupełniają liczne bezimienne cieki i rowy melioracyjne.

Teren badań stanowi użytek rolny oznaczony w ewidencji gruntów symbolem ŁIV. Najbliższą zabudowę stanowią budynki przemysłowe i usługowe zlokalizowane po przeciwnej stronie ulicy Wspólnej.

## 6. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne rozpatrywanego terenu rozpoznane w ramach niniejszego opracowania otworami badawczymi do głębokości maksymalnej 2,5 m od pow. ter. budują utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd buduje kompleks utworów rzecznych i rzeczno zastoiskowych holocenu, reprezentowanych przez piaski drobne, żwiry, żwiry z domieszką glin, żwiry gliniaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste, gliny oraz namuły gliniaste, wykształcone w formie nieregularnych warstw i soczew ułożonych naprzemianległe. Wg materiałów archiwalnych z rejonu badań miąższość tego kompleksu nie przekracza 5 m, poniżej możliwe łył trzeciorzędowe na marglach kredowych.

Zabarwienie gruntów: namułów gliniastych - czarne, glin pylastych zwięzłych - żółto szare, glin pylastych - niebiesko szare, glin - jasno szare, żółto szare i brązowo szare, żwirów gliniastych - beżowe, piasków drobnych - szare, żwirów - żółto szare i beżowe.

Okrywą gruntów rodzimych stanowi gleba, miąższości udokumentowanej 0,4 - 1,6 m.

## 7. Warunki wodne

Rozpatrywany teren położony jest w zlewni rzeki Glinki, w odległości od jej koryta ca 170 m na E.

W trakcie prowadzenia prac badawczych we wszystkich wykonanych otworach stwierdzono obecność wody gruntowej, o zwierciadle napiętym, które nawiercono w strefie głębokości 0,40 - 2,30 m od pow. ter., na rzędnych 150,70 - 152,80 m n.p.m, ustabilizowano w strefie głębokości 0,00 - 1,67 m od pow. ter., na rzędnych 151,23 - 153,20 m n. p.m. Zasilanie wód następuje bezpośrednio z opadów atmosferycznych oraz poprzez kontakt hydrauliczny z wodami w korycie Glinki. W okresach stanów normalnych rzeka drenuje dolinę, natomiast przy wodostanach powodziowych - zasila. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach śniegowych teren jest okresowo podtapiany.

Generalny spływ wód z terenu badań odbywa się w kierunku zachodnim - do koryta rzeki Glinki.

Wg literatury i materiałów archiwalnych z rejonu badań współczynniki filtracji gruntów podłoża wynoszą:

- dla piasków drobnych      -    5 ÷ 10 m/d
- dla żwirów                      -    25 ÷ 40 m/d.

Archiwalne analizy chemiczne prób wody środowiska utworów czwartorzędowych z rejonu badań wg PN-EN 206+A2:2021-08 w stosunku do betonu wykazują cechy agresywności odpowiadające klasie ekspozycji XA1.

## 8. Geotechniczna ocena podłoża gruntowego

Podłoże omawianego terenu stanowią grunty jednego wieku, zróżnicowane pod względem litologii i parametrów geotechnicznych, które oznaczono jako pakiet I. W obrębie pakietu wydzielono warstwy geotechniczne biorąc za podstawę wykształcenie litologiczne, stopnie zagęszczenia  $I_D$ , stopnie plastyczności  $I_L$ .

### pakiet I - osady rzeczne i rzeczno zastoiskowe holocenu:

- warstwa Ia** - namuły gliniaste - wydzielona w rejonie otworów badawczych nr 1, 2 i 3, w strefie głębokości 0,7 - 2,2 m od pow. ter., miąższości 0,05 - 1,2 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych i kontaktu z warstwą wodonośną.  
Wg [8] symbol konsolidacji C.  
Zawartość części organicznych  $I_{om} = 16,89 \%$ .  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań laboratoryjnych  $I_L = 0,46$  odpowiada gruntom w stanie plastycznym.
- warstwa Ib** - żwiry gliniaste - wydzielona w rejonie otworu badawczego nr 2, w strefie głębokości 0,4 - 0,6 m od pow. ter., miąższości 0,2 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych i kontaktu z warstwą wodonośną.  
Wg [8] symbol konsolidacji C.  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych  $I_L = 0,70$  odpowiada gruntom w stanie miękkoplastycznym.
- warstwa Ic1** - gliny, - wydzielona w rejonie otworów badawczych:  
- nr 1, w strefie głębokości 1,55 - 2,50 m od pow. ter. i do głębokości 2,5 m nieprzewiercona,  
- nr 2, w strefie głębokości 2,2 - 2,5 m od pow. ter. i do głębokości 2,5 m nieprzewiercona,  
- nr 3, w strefie głębokości 2,0 - 2,3 m od pow. ter., miąższości 0,3 m,  
- nr 4, w strefie głębokości 1,5 - 2,5 m od pow. ter. i do głębokości 2,5 m nieprzewiercona,  
- nr 5, w strefie głębokości 1,1 - 2,2 m od pow. ter., miąższości 1,1 m.  
Nawilgocenie uzależnione od kontaktu z warstwą wodonośną i warunków atmosferycznych.  
Wg [8] symbol konsolidacji C.



Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych i laboratoryjnych  $I_L = 0,20$  odpowiada gruntem w stanie twardoplastycznym.

**warstwa Ic2** - gliny pylaste - wydzielona w rejonie otworu badawczego nr 1, w strefie głębokości 0,8 - 1,5 m od pow. ter., miąższości 0,7 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych i kontaktu z warstwą wodonośną.  
Wg [8] symbol konsolidacji C.  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych  $I_L = 0,50$  odpowiada gruntem w stanie miękkoplastycznym z pogranicza plastycznego.

**warstwa Id1** - gliny pylaste zwięzłe - wydzielona w rejonie otworu badawczego nr 1, w strefie głębokości 0,5 - 0,8 m od pow. ter., miąższości 0,3 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych i kontaktu z warstwą wodonośną.  
Wg [8] symbol konsolidacji C.  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych  $I_L = 0,70$  odpowiada gruntem w stanie miękkoplastycznym.

**warstwa Id2** - gliny pylaste zwięzłe - wydzielona w rejonie otworów badawczych nr 3, 4 i 5, w strefie głębokości 0,4 - 1,1 m od pow. ter., miąższości 0,5 - 0,7 m.  
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych i kontaktu z warstwą wodonośną.  
Wg [8] symbol konsolidacji C.  
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych i laboratoryjnych  $I_L = 0,43$  odpowiada gruntem w stanie plastycznym.

**warstwa le1** - piaski drobne - wydzielona w rejonie otworów badawczych:  
- nr 3, w strefie głębokości 2,3 - 2,5 m od pow. ter. i do głębokości 2,5 m nieprzewiercona,  
- nr 4, w strefie głębokości 1,1 - 1,5 m od pow. ter., miąższości 0,4 m,  
- nr 5, w strefie głębokości 2,2 - 2,5 m od pow. ter. i do głębokości 2,5 m nieprzewiercona.  
W okresie wykonywania badań warstwa była nawodniona.  
Uogólniony stopień zagęszczenia ustalony z postępu prac wiertniczych  $I_L = 0,40$  odpowiada gruntem średnio zagęszczonym.

**warstwa lle2** - żwiry, żwiry z domieszką gliny - wydzielona w rejonie otworów badawczych nr 1 i 2, w strefie głębokości 0,4 - 1,0 m od pow. ter., miąższości 0,1 - 0,4 m.  
W okresie wykonywania badań warstwa była nawodniona.

Uogólniony stopień zagęszczenia ustalony z postępu prac wiertniczych  $I_L = 0,33$  odpowiada gruntom luźnym z pogranicza średnio zagęszczonych.

Rozmieszczenie wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. nr 3). Charakterystyczne parametry geotechniczne dla gruntów poszczególnych warstw zestawione w "Tabeli parametrów fizyko - mechaniczne" (zał. nr 4) ustalono na podstawie tablic normowych przyjmując za parametry wiążące dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia  $I_D$ , dla gruntów spoistych stopnie plastyczności ( $I_L$ ). Podane w niniejszej tabeli wartości stopni zagęszczenia  $I_D$  i stopni plastyczności  $I_L$  zostały wyprowadzone z badań polowych i laboratoryjnych. Parametry charakterystyczne zostały ustalone na podstawie wartości wyprowadzonych w wyniku ostrożnego oszacowania odniesionego do przedziału zmienności parametru ograniczonego do jednego stanu gruntu, zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. Do obliczeń projektowych w przypadku wartości charakterystycznych należy przyjmować współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $\gamma_m = 1,1$  stosując wartość bardziej niekorzystną.

## 9. Opinia geotechniczna - podsumowanie

1. Na podstawie wykonanych badań wskazanego terenu w Opolu, ul. Wspólna - dz. nr 41/2 i 41/3, rozpoznano:
  - wykształcenie litologiczne utworów budujących podłoże do głębokości maksymalnej 2,5 m od pow. ter.,
  - warunki geotechniczne podłoża.
2. Podłoże gruntowe projektowanych obiektów jest uwarstwione i nierównomiernie w pionie ściśliwe. W rejonie wykonanych otworów badawczych do głębokości rozpoznania podłoża budują osady czwartorzędowe holocenu (pakiet I), okryte glebą. Osady czwartorzędowe reprezentowane są przez grunty małospoiste, średniospoiste, zwięźłospoiste oraz grunty niespoiste. Grunty małospoiste wykształcone jako żwiry gliniaste (warstwa Ib) były w stanie miękkoplastycznym ( $I_L = 0,70$ ). Grunty średniospoiste wykształcone jako gliniaste namuły organiczne (warstwa Ia) były w stanie plastycznym ( $I_L = 0,46$ ), wykształcone jako gliny i gliny pylaste (warstwy Ic1 i Ic2) były w stanie twardoplastycznym i plastycznym ( $I_L = 0,20 \div 0,50$ ). Grunty zwięźłospoiste wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe (warstwy Id1 i Id2) były w stanie plastycznym i miękkoplastycznym ( $I_L = 0,43 \div 0,70$ ). Grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne (warstwa Ie1) są średnio zagęszczone ( $I_D = 0,40$ ) natomiast jako żwiry, żwiry z domieszką gliny (warstwa Ie2) są luźne z pogranicza średnio zagęszczonych ( $I_D = 0,33$ ).
3. W trakcie prowadzenia prac badawczych we wszystkich wykonanych otworach stwierdzono obecność wody gruntowej, o zwierciadle napiętym, które nawiercono w strefie głębokości 0,40 - 2,30 m od pow. ter., na rzędnych 150,70 - 152,80 m n.p.m, ustabilizowano w strefie głębokości 0,00 - 1,67 m od pow. ter., na rzędnych 151,23 - 153,20 m n. p.m. Zasilanie wód następuje bezpośrednio z opadów atmosferycznych oraz poprzez kontakt

hydrauliczny z wodami w korycie Glinki. W okresach stanów normalnych rzeka drenuje dolinę, natomiast przy wodostanach powodziowych - zasila. Po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach śniegowych teren jest okresowo podtapiany.

4. Rekomendowane do obliczeń wartości charakterystyczne parametrów wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w "Tabeli parametrów geotechnicznych" (zał. nr 4).
5. W podłożu projektowanej nawierzchni placu i dróg dojazdowych występują:
  - namuły organiczne gliniaste, dla których ze względu na ich skład i charakter nie określono grupy nośności,
  - grunty niewysadzinowe (piaski drobne i żwiry), dla których proponuje się grupę nośności G1,
  - grunty wątpliwe (żwiry gliniaste), dla których proponuje się grupę nośności G3,
  - grunty bardzo wysadzinowe (plastyczne i miękkoplastyczne gliny pylaste zwięzłe, gliny i gliny pylaste) dla których proponuje się grupę nośności G4.

Warunki wodne dla projektowanych obiektów określa się jako złe.

6. Wg KNR 2-01 w podłożu występują grunty kat. I - III.
7. Projektowane obiekty w powiązaniu z charakterem podłoża (warunki gruntowe złożone) proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

Opracowała:  
mgr inż. Irena Orłowska