

OPINIA GEOTECHNICZNA
pod projektowaną budowę Punktu Selektywnej
Zbiórki Odpadów Komunalnych w Koźlicach,
gm. Gaworzyce (dz. nr 529)

Miejscowość: Koźlice

Gmina: Gaworzyce

Powiat: polkowicki

Województwo: dolnośląskie

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Uslugowe
Inżynieria PRO EKO Sp. z o.o.
Ul. Strażacka 37, 43-382 Bielsko-Biała

Opracowały: mgr Joanna Łukasiewicz
upr. geol. VII-1372

mgr inż. Katarzyna Piela

SPIS TREŚCI TEKSTU

1. Wstęp
 - 1.1 Podstawa i cel opracowania
 - 1.2 Charakterystyka projektowanej inwestycji
 - 1.3 Opis wykonanych prac geotechnicznych
2. Charakterystyka geograficzna terenu
 - 2.1 Położenie administracyjne i zagospodarowanie terenu
 - 2.2 Morfologia terenu
3. Budowa geologiczna
4. Warunki hydrogeologiczne
5. Warunki geotechniczne
6. Wnioski i zalecenia geotechniczne

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Mapa orientacyjna skala 1:25 000 | - zał. nr 1 |
| 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 | - zał. nr 2 |
| 3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych | - zał. nr 3.1-3.2 |
| 4. Przekroje geotechniczne | - zał. nr 4 |
| 5. Karta wyników badań sondą DPL | - zał. nr 5 |
| 6. Legenda do przekroju | - zał. nr 6 |
| 7. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekroju | - zał. nr 7 |

1. WSTĘP

1.1 Podstawa i cel opracowania

Opinię geotechniczną wykonano na zlecenie Przedsiębiorstwa Inżynieryjno-Usługowego Inżynieria PRO EKO Sp. z o.o. z siedzibą w Bielsku-Białej przy ulicy Strażackiej 37. Zleceniodawca opracowania prowadzi prace projektowe Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w miejscowości Koźlice, gm. Gaworzyce na działce o numerze geodezyjnym 529.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i geotechnicznych panujących w podłożu projektowanych obiektów. Opinię wykonano na podstawie danych geotechnicznych uzyskanych w czasie wierceń i badań terenowych wykonanych na przedmiotowej działce w lipcu 2021r.

Opinię wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* oraz *PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne*.

1.2 Charakterystyka projektowanego obiektu

Projektowaną inwestycję stanowi budowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych. Inwestycja będzie złożona z następujących obiektów: budynek socjalno-biurowy, miejsca postojowe, waga najazdowa o wymiarach 2.8x8m, miejsca na kontenery KP-10 i KP33, kontener magazynowy, miejsce na pojemnik 1100L, ścieżka edukacyjna oraz wiata na sprzęt do ponownego użycia o wymiarach 2.0x2.0m.

1.3 Opis wykonanych badań geotechnicznych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża w rejonie projektowanej inwestycji na działce nr 529 wykonano następujące prace:

a) Prace geodezyjne:

Otwory badawcze w terenie wytyczone zostały metodą domiarów prostokątnych do elementów sytuacyjnych w terenie. Określenie wysokości terenu w miejscach wykonanych otworów

geotechnicznych przeprowadzono wykorzystując metodę interpolacji rzędnych z *Mapy dokumentacyjnej* w skali 1:500 (zał. nr 2).

b) Prace wiertnicze

W ramach prac terenowych wykonano 3 otwory geotechniczne do głębokości 4.0m. Łącznie wykonano 12.0mb odwiertów. Wykonane otwory naniesiono na *Mapę dokumentacyjną* (zał. nr 2). Otwory wykonano metodą obrotową, na sucho przy pomocy wiertnicy mechanicznej, typu MWG-6, zamontowanej na podwoziu gąsienicowym. Do wierceń użyto świrdrów spiralnych o średnicy Ø110mm. Po wykonaniu obserwacji otwory zostały zlikwidowane urobkiem, z zachowaniem następstwa geologicznego warstw, a teren został wyrównany i doprowadzony do stanu pierwotnego. Prace wiertnicze wykonano w dniu 26.07.2021r, pod stałym nadzorem geologa dokumentującego.

c) Badania terenowe i opróbowanie

W trakcie wierceń na bieżąco prowadzono makroskopowy opis przewiercanych gruntów. Określono w ten sposób litologię, barwę i wilgotność gruntów. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono metodą wałeczkania gruntu w terenie. Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych przyjęto w oparciu o wyniki badania sondą lekką DPL przeprowadzonego w otworze nr 1. Wyniki przedstawiono na *Karcie wyników badań sondą DPL* – zał. nr 5. Po zakończeniu wierceń otwory zasypano urobkiem z zachowaniem następstwa geologicznego warstw.

e) Prace kameralne

Na podstawie przeprowadzonych wierceń, badań terenowych oraz prac kameralnych sporządzono *Opinię geotechniczną* w 4 egzemplarzach w wersji papierowej. Stopień plastyczności wyznaczono metodą wałeczkania gruntu, natomiast stopień zagęszczenia wyznaczono na podstawie wyników badań sondą DPL. Pozostałe parametry przyjęto w oparciu o wytyczne normy PN-EN 1997-2 p. 1.6 wykorzystując doświadczenie porównywalne oraz znane korelacje dla parametrów wyprowadzonych z badań. Jako podstawę wyprowadzenia charakterystycznych parametrów wytrzymałościowych przyjęto dotychczas stosowaną normę PN-81/B-03020.

2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU

2.1 Położenie i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren położony jest we wsi Koźlice. Miejscowość ta należy do gminy Gaworzyce, w powiecie polkowickim, w województwie dolnośląskim. Teren badań położony jest w zachodniej części wsi, na działce o numerze geodezyjnym 529.

Obecnie powierzchnia działki w rejonie projektowanej inwestycji porośnięta jest trawą i chwastami.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na *Mapie orientacyjnej* w skali 1:25 000 oraz na *Mapie dokumentacyjnej* w skali 1:500.

2.2 Morfologia terenu i hydrografia

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży w obrębie jednostki zwanej Wzgórzami Dalkowskimi, wchodzącymi w skład większej jednostki – Wału Trzebnickiego. Wzgórze Dalkowskie sąsiadują na północy z Pradolina Głogowską, na południu z Równiną Szprotawską i Wysoczyzną Lubiąską, od wschodu z Obniżeniem Ścinawskim, a od zachodu ze Wzniesieniami Żarskimi. Dokumentowana działka zlokalizowana jest w sąsiedztwie oczyszczalni ścieków, ok. 100m od na północny-zachód od rzeczki Kłóbka.

Teren działki opada w kierunku południowo-wschodnim. Ogólne ukształtowanie terenu rejonu wsi Koźlice wskazuje spadek terenu w kierunku południowym, w stronę rzeczki Szprotawicy. Rzędne terenu w miejscach przeprowadzonych badań wynoszą 135.3-136.0mnpm.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej podłoża projektowanej inwestycji, rozpoznanego w tym rejonie do głębokości 4.0mppt, występują czwartorzędowe utwory plejstocenu. Reprezentowane są przez rzeczne osady piaszczyste oraz madowe osady gliniaste. Grunty mineralne, rodzime zalegają pod warstwą gleby o miąższości 0.2m.

OSADY RZECZNE „fQp”

Osady rzeczne wykształcone są w postaci piasków drobnych, piasków średnich, piasków średnich zaglinionych i piasków grubych. W otworze nr 1, utwory piaszczyste występują od głębokości 0.2mppt do głębokości rozpoznania, tj. 4.0mmpt. W otworach 2 i 3 również stwierdzono występowanie osadów niespoistych zalegających bezpośrednio pod glebą, od głębokości 0.2mmpt. W okolicy tych otworów, pomiędzy warstwami utworów piaszczystych występują również warstwy madowych osadów gliniastych. Osady piaszczyste charakteryzują się ciemnożółtymi, żółtoszarymi, brązowożółtymi, brązowymi, szarobrązowymi i szarymi barwami.

OSADY MADOWE „maQp”

Utwory madowe w badanym obszarze występują w postaci glin piaszczystych i glin pylastych o zabarwieniu brązowym, rdzawo brązowym, szarobrązowym i szarym. Osady spoiste opisano w otworach nr 2 i 3 pod warstwą piasków, tj. na głębokości 1.0-1.7mppt. Spąg warstw osadów madowych udokumentowano na głębokości 3.1-3.9mppt.

Zaleganie opisanych utworów w podłożu ilustrują *Przekroje geotechniczne* – zał. nr 4 oraz *Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych* – zał. nr 3.1-3.2

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzenia wierceń tj. lipiec 2021r w podłożu opisano występowanie wody podziemnej w każdym z wykonanych otworów. Nawiercone zwierciadło wody występuje w postaci zwierciadła swobodnego w okolicy otworu nr 1 lub zwierciadła napiętego (w rejonie otworów nr 2 i 3).

W otworze nr 1 zwierciadło wody podziemnej nawiercono na głębokości 2.9mppt. Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody wynosi 133,1mnpm. W otworze nr 2 zwierciadło wody podziemnej ma charakter zwierciadła napiętego – nawiercone na gł. 3.9mppt (rzędna 131,4mnpm) a ustabilizowane na głębokości 2.3mppt czyli na rzędnej 133,0mnpm. W otworze nr 3 opisano bardzo lekko napięte zwierciadło wody podziemnej – poziom wody występuje na głębokości 2.2m a ustabilizowany został zaledwie 10cm wyżej, tj. na głębokości 2.1mppt (rzędna 133,2mnpm). Warstwę wodonośną stanowią rzeczne osady piaszczyste.

W podłożu występują grunty rodzime o zróżnicowanych parametrach filtracyjnych. W okolicy otworu nr 1 stwierdzono występowanie wyłącznie piasków o korzystnych właściwościach filtracyjnych. W tym rejonie wody opadowe i roztopowe będą swobodnie infiltrować w głąb. W okolicy otworów 2 i 3 mogą tworzyć się niewielkie nagromadzenia wód na stropie utworów gliniastych, w obrębie warstwy piaszczystej.

Grunty występujące w podłożu planowanej inwestycji charakteryzują się poniższymi parametrami przepuszczalności:

- Piaski grube, piaski średnie – $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s – grunty dobrze przepuszczalne
- Piaski drobne – $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s – grunty średnio przepuszczalne
- Gliny piaszczyste, gliny pylaste – $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ – grunty półprzepuszczalne

Wielkość współczynników filtracji podano w oparciu o literaturę (Z.Pazdro, B.Kozerski „Hydrogeologia ogólna”).

5. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Charakterystykę warunków geotechnicznych podłoża gruntowego projektowanego budynku opracowano na podstawie wyników przeprowadzonych prac geotechnicznych. Rozpoznane grunty rodzime scharakteryzowano zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1997. W podłożu gruntowym dokumentowanego terenu wydzielono sześć warstw geotechnicznych. Głównym kryterium podziału na warstwy geotechniczne była geneza gruntów rodzimych. W obrębie utworów piaszczystych dalszego podziału dokonano ze względu na różnice w uziarnieniu, natomiast w przypadku utworów gliniastych – ze względu na różnice w konsystencji. Charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia – zbudowana jest z wodnolodowcowych piasków drobnych. Są to grunty mało wilgotne, o średnim zagęszczeniu. Parametrem wiodącym dla utworów niespoistych jest stopień zagęszczenia $I_D = 0.52$. Stopień zagęszczenia został wyznaczony na podstawie wyników badania sondą lekką DPL przeprowadzonego przy otworze nr 1. Pozostałe parametry charakterystyczne opisywanej warstwy zestawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* (zał. nr 6.1).

warstwa Ib – obejmuje wodnolodowcowe piaski o uziarnieniu średnim i grubym. Są to grunty mało wilgotne, a poniżej zwierciadła wody podziemnej – nawodnione, średnio zagęszczone. Stopień zagęszczenia $I_D=0.52$ wyznaczono analogicznie jak dla warstwy Ia. Pozostałe parametry charakterystyczne opisywanej warstwy zestawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* (zał. nr 6.1).

warstwa IIa – reprezentowana jest przez gliny piaszczyste, madowe. Grunty warstwy IIa są wilgotne i twardoplastyczne. Parametrem wiodącym dla utworów spoistych jest stopień plastyczności, którego wartość wyznaczono metodą waleczkowania gruntu w terenie. Tak przyjęty stopień plastyczności wynosi $I_L=0.00$. Gliny piaszczyste zostały zaklasyfikowane do grupy konsolidacyjnej „C” jako grunty spoiste, nieskonsolidowane. Pozostałe parametry charakterystyczne zestawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* (zał. nr 6.1).

warstwa IIb – opisywana warstwa złożona jest z utworów madowych w postaci glin pylastych przewarstwionych glinami piaszczystymi. Osady tej warstwy są wilgotne i twardoplastyczne. Stopień plastyczności $I_L=0.08$ został wyznaczony analogicznie jak dla warstwy IIa. Grunty te zostały zaklasyfikowane do grupy konsolidacyjnej „C”. Pozostałe parametry charakterystyczne opisywanej warstwy zestawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* (zał. nr 6.2).

warstwa IIc – zbudowana jest z madowych glin pylastych. Utwory opisywanej warstwy są wilgotne, twardoplastyczne. Stopień plastyczności $I_L=0.17$ wyznaczono metodą waleczkowania gruntu. Gliny pylaste zaliczono do grupy konsolidacyjnej „C” jako grunty spoiste, nieskonsolidowane. Pozostałe parametry charakterystyczne zestawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* (zał. nr 6.2).

warstwa IId – reprezentowana jest przez utwory madowe w postaci glin pylastych. Utwory warstwy IId są wilgotne, charakteryzują się konsystencją twardoplastyczną na granicy plastycznej. Stopień plastyczności $I_L=0.25$ został wyznaczony analogicznie jak dla powyższych warstw IIa-IIc. Gliny pylaste zostały zaklasyfikowane do grupy konsolidacyjnej „C”. Pozostałe parametry charakterystyczne opisywanej warstwy zestawiono w tabeli *Legenda do przekrojów* (zał. nr 6.2).

Zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw przedstawiono w tabelach –
Legenda do przekroju – zał. nr 6.1-6.2.

6. WNIOSKI I ZALECENIA GEOTECHNICZNE

- a) Podłoże budowlane projektowanej inwestycji jest uwarstwione, zbudowane z utworów spoistych i niespoistych o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych.
- b) W podłożu projektowanej inwestycji wydzielono sześć warstw geotechnicznych:
 - **warstwa Ia** – piaski drobne, $I_D=0.52$
 - **warstwa Ib** – piaski średnie, piaski grube, $I_D=0.52$
 - **warstwa IIa** – gliny piaszczyste, $I_L=0.00$
 - **warstwa IIb** – gliny pylaste przewarstwione glinami piaszczystymi, $I_L=0.08$
 - **warstwa IIc** – gliny pylaste, $I_L=0.17$
 - **warstwa IId** – gliny pylaste, $I_L=0.25$
- c) W dokumentowanym podłożu stwierdzono występowanie wody podziemnej o charakterze zwierciadła swobodnego oraz zwierciadła napiętego ustabilizowanego na głębokości 2.1-2.9mppt (tj. rzędna 133.1-133.4mnpm).
- d) Warunki budowlane w miejscu projektowanych obiektów są zróżnicowane. Najkorzystniejsze warunki stwierdzono w zachodniej części działki tj. w miejscu projektowanego budynku socjalno-biurowego. W centralnej i wschodniej części działki budowa geologiczna jest złożona.
- e) W zachodniej części działki (okolice otworu nr 1) występują wyłącznie nośne grunty piaszczyste. Zaleca się więc dogęszczenie piasków w linii projektowanych fundamentów budynku socjalno-biurowego.
- f) Podłoże budowlane w centralnej i wschodniej części działki jest uwarstwione – pod glebą występuje warstwa nośnych piasków a dopiero od poziomu 1.0m (otw. nr 3) i 1.7m (otw.

nr 2) występują mniej korzystne grunty gliniaste. Dla pozostałych obiektów zaleca się płytkie posadowienie – w obrębie warstwy piaszczystej. W przypadku głębszego posadowienia i konieczności usunięcia warstwy piaszczystej, w podłożu występować będą grunty gliniaste. W takiej sytuacji należy zastosować wzmocnione fundamenty.

- g) Zaleca się wykonanie poziomej i pionowej izolacji przeciwwilgociowej podziemnych części projektowanego budynku.