

OPINIA GEOTECHNICZNA
WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ
PODŁOŻA GRUNTOWEGO
pod projektowaną budowę instalacji
termicznego przekształcania odpadów
przy ulicy Marii Skłodowskiej-Curie w Lubinie
(dz. nr 3/11, 4/2, 4/1)

Miejscowość: Lubinie

Gmina: Lubin

powiat: lubiński

województwo: dolnośląskie

Inwestor: Lubin Energy Sp. z o.o.

ul. Przemysłowa 34, 09-400 Płock

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

mgr inż. Agata Gniewosz

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
 - 1.1. Podstawa i cel opracowania
 - 1.2. Charakterystyka projektowanej inwestycji
 - 1.3. Opis wykonanych badań geologicznych
2. Charakterystyka geograficzna terenu
 - 2.1. Położenie 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 w skali 1:25000 | - zał. nr 1 |
| 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 | - zał. nr 2 |
| 3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych | - zał. nr 3.1-3.4 |
| 4. Przekroje geotechniczne | - zał. nr 4.1-4.2 |
| 5. Legenda do przekrojów | - zał. nr 5 |
| 6. Objasnienia znaków i symboli | - zał. nr 6 |

1. WSTĘP

1.1 Podstawa i cel opracowania

Opinię geotechniczną wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego wykonano na zlecenie firmy Lubin Energy Sp. z o.o. z siedzibą przy ulicy Przemysłowej 3 w Płocku.

W ramach inwestycji zamierza się wybudować instalację termicznego przekształcania odpadów na działkach o numerach geodezyjnych 3/11, 4/2, 4/1 położonych przy ulicy Marii Skłodowskiej- Curie w Lubinie.

Celem opracowania jest przedstawienie budowy geologicznej oraz warunków hydro-geologicznych i geotechnicznych panujących w podłożu projektowanej inwestycji.

Opinię wykonano na podstawie terenowych badań geologicznych wykonanych w dniu 27.06.2019r na przedmiotowych działkach.

Opinię wraz z dokumentacją badań podłoża 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*.

Do opracowania dokumentacji wynikowej wykorzystano następujące normy branżowe oraz pozycje literatury fachowej:

- [1].PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- [2].PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- [3]. PN-86/B-02481:1998. Geotechnika –Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- [4]. PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikacja gruntów Część 1: Oznaczenia i opis
- [5]. PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikacja gruntów Część 2: Zasady klasyfikowania
- [6].PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- [7].PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- [8].PN-B-04452 – Geotechnika. Badania polowe

1.2 Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowaną inwestycję stanowi budowa instalacji termicznego przekształcania odpadów w miejscowości Lubin. Głównym obiektem instalacji będzie hala przemysłowa, w której zabudowana będzie linia przekształcania odpadów. Hala będzie wybudowana w technologii lekkiej – ściany z blachy ocieplanej, oparte na słupach stalowych.

Dodatkowo planuje się budowę zbiornika zewnętrznego, który będzie odbierał m.in. wody opadowe z dachu budynku hali jak również z powierzchni utwardzonych.

Na etapie opracowania opinii geotechnicznej nieznane były dalsze szczegóły planowanej inwestycji wobec czego zrezygnowano z dokładniejszej charakterystyki zadania.

1.3 Opis wykonanych badań geologicznych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża na działkach nr 3/11, 4/2 i 4/1 w Lubinie wykonano następujące prace:

a) Prace wiertnicze

Na dokumentowanym terenie wykonano 4 otwory geotechniczne do głębokości 6,0m. Łącznie wykonano 24,0mb wierceń. Wykonane otwory naniesiono na *Mapę dokumentacyjną* (zał. nr 2). Wiercenia wykonano wiertnicą spalinową MWG-6 zamontowaną na podwoziu gąsienicowym, świdrami spiralnymi o średnicy 110mm. Po wykonaniu obserwacji, opisu i badań makroskopowych przewiercanych gruntów otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem następstwa geologicznego warstw. Prace wiertnicze wykonano w dniu 27.06.2019r, pod stałym nadzorem geologa dokumentującego.

b) Badania terenowe i opróbowanie

W trakcie prowadzonych wierceń na bieżąco wykonywano makroskopowy opis przewiercanych gruntów, obejmujący określenie: litologii, uziarnienia, barwy oraz wilgotności gruntu. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie badań polowych przeprowadzonych metodą waleczkowania gruntu w terenie i nomogramu do wyznaczania stanu gruntu spoistych w zależności od liczby waleczkowań. Dodatkowo dla precyzyjnej oceny parame-

trów gruntów pobrano cztery próby gruntów do badań laboratoryjnych zgodnie z wymaganiami EN ISO 22475-1.

c) Badania laboratoryjne:

W celu przeprowadzenia badań laboratoryjnych gruntów opisanych w wykonanych otworach pobrano cztery próby gruntów spoistych i wykonano dla nich badania laboratoryjne zgodnie z metodyką przedstawioną w PN-EN 1997-2. Badania prób gruntów przeprowadzono w laboratorium własnym Pracowni Geologicznej S.C. Joanna i Robert Łukasiewicz

Dla gruntów spoistych wykonano następujące badania:

➤ wilgotności naturalnej

otwór nr 1 – gł. 1,8m; otwór nr 2 – gł. 2,6m, 5,2m; otwór nr 4 – gł. 2,0m

➤ konsystencji metodą Cassagrande’a

otwór nr 1 – gł. 1,8m; otwór nr 2 – gł. 2,6m, 5,2m; otwór nr 4 – gł. 2,0m

Procedura oznaczenia wilgotności była zgodna z CEN ISO/TS 17892-1.

Parametr wiodący – stopień plastyczności I_L został wyznaczony laboratoryjną metodą Casagrande’a zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych zamieszczono w *Tabeli nr 1* w rozdziale 5 – Warunki geotechniczne.

c) Prace geodezyjne:

Objęły wytyczenie otworów geotechnicznych. Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych do elementów sytuacyjnych w terenie. Rzędność otworów przyjęto na podstawie niwelacji technicznej w dowiązaniu do rzędnej reperów roboczych, za które przyjęto rzędne pokrywy studzienki kanalizacyjnej oraz zasuwy wodociągowej.

- dla otworów nr 1,2,3 – $H=147,65\text{mnpm}$,

- dla otworu nr 4 – $H=147,9\text{mnpm}$.

Rzędne ww. studzienek odczytano z Mapy dokumentacyjnej w skali 1:500.

d) Prace kameralne

Na podstawie przeprowadzonych wierceń, badań terenowych, a także prac kameralnych sporządzono Opinię geotechniczną w 4 egzemplarzach w wersji papierowej. Konsystencję gruntów spoistych określono na podstawie badań metodą waleczkowania gruntu oraz badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry przyjęto w oparciu o wytyczne normy PN-EN 1997 wyko-

rzystując doświadczenie porównywalne oraz znane korelacje dla parametrów wyprowadzonych z badań.

2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU

2.1 Położenie i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren usytuowany jest w północno-zachodniej części miasta Lubin. Projektowana inwestycja zostanie zrealizowana na terenie działek nr 3/11, 4/2 i 4/1 przy ulicy Mari Skłodowskiej-Curie w Lubinie. Administracyjnie Lubin jest miastem powiatowym w województwie dolnośląskim.

Obecnie na działce 3/11 znajduje się obszerny plac betonowy, ogrodzony, z dwoma lekkimi, przenośnymi budynkami, które w przeszłości użytkowane były na cele obsługi placu. Dodatkowo naprzeciw bramy wjazdowej znajduje się waga najazdowa dla pojazdów ciężarowych. Na działkach 4/1 i 4/2 do niedawna działał zakład betoniarski. Na działkach znajdują się opuszczone budynki przemysłowe jak również budynek administracyjny. Wzdłuż zachodniego ogrodzenia działek, kilka metrów za płotem przebiega linia kolejowa na nasypie kolejowym.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na *Mapie orientacyjnej* w skali 1:25000 oraz na *Mapie dokumentacyjnej* w skali 1:500.

2.2 Morfologia terenu

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży w obrębie wysoczyzny plejstoceńskiej zwanej Wysoczyzną Lubińską. Wysoczyzna Lubińska wchodzi w skład Kotliny Śląskiej. Morfologicznie jest to równina o cechach krajobrazu starogłacjalnego. Teren jest odwadniany w kierunku południowo-wschodnim, przez rzekę Zimnicę.

Rzędne terenu w granicach opracowania mieszczą się w przedziale około 145,7-148,3mnpm. Powierzchnia dokumentowanego terenu jest zróżnicowana morfologicznie co objawia się przede wszystkim wyraźnym nachyleniem w kierunku północnymi północno-zachodnim. Należy jednak pamiętać, że teren ten jest terenem przemysłowym a więc jego morfologia została przekształcona na etapie zabudowy tego obszaru.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej terenu, rozpoznanej wykonanymi otworami do głębokości 6,0m, stwierdzono występowanie czwartorzędowych utworów lodowcowych. Utwory rodzime występują pod warstwą gruntów nasypowych.

GRUNTY NASYPOWE

Zalegają na powierzchni terenu i tworzą warstwę o grubości 0,5-0,6m. W obrębie nasypów stwierdzono występowanie przypowierzchniowej warstwy betonu lub żużla i zalegającej pod nimi mieszaniny różnoziarnistych piasków, które zostały wbudowane jako podsypka lub warstwa odsączająca.

OSADY LODOWCOWE „gQp”

Grunty lodowcowe opisane zostały we wszystkich wykonanych otworach geotechnicznych. Strop osadów gliniastych zalega bezpośrednio pod przykryciem nasypów na głębokości 0,5-0,6mppt. Osady te reprezentowane są przez gliny piaszczyste, których spągu do głębokości rozpoznania tj. 6,0mppt nie udało się osiągnąć. Gliny piaszczyste charakteryzują się brunatnymi, ciemnoszarymi, ciemnopopielatymi, żółtobrazowymi odcieniami.

Zaleganie opisanych utworów w podłożu dokumentowanego terenu przedstawiono na *Przekrojach geotechnicznych* – zał. nr 4.1-4.2.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Warunki wodne w dokumentowanym terenie są dość korzystne. Zwierciadło wody podziemnej nawiercono w otworach nr 1, 2 i 4. Natomiast otwór nr 3 w okresie prowadzenia wierceń do głębokości 6,0m był otworem suchym.

Opisane zwierciadło wodny występuje w postaci słabych sączeń, dla których nie udało się ustabilizować piezometrycznego poziomu wody. Sączenia te nawiercono na głębokościach odpowiednio: 5,5mppt (otw. nr 1) i 5,0mppt (otw. nr 4). Ponadto w otworze nr 2 na głębokości 0,6mppt stwierdzono wodę w postaci zwierciadła zawieszonego pomiędzy warstwą nasypową a stropem gruntów rodzimych.

Dominujące w podłożu grunty gliniaste są półprzepuszczalne. W związku z czym w okresie intensywnych opadów, bądź roztopów na ich stropie (poniżej warstwy nasypowej) mogą zatrzymywać się wody w postaci zwierciadła zawieszonego, a w obrębie gruntów gliniastych mogą pojawiać się kolejne sączenia. Zjawiska te jednak będą zdecydowanie ograniczone z uwagi na utwardzone w znacznym stopniu nawierzchnie przedmiotowych działek.

5. WARUNKI GEOTECHNICZNE

W podłożu budowlanym dokumentowanego terenu występują grunty mineralne, rodzime, reprezentowane przez utwory lodowcowe. Grunty podłoża zaliczono do trzech warstw geotechnicznych. Podziału na warstwy dokonano na podstawie różnic w konsystencji osadów spoistych zgodnie z wymogami normy PN-EN 1997. Charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa I - reprezentowana jest przez lodowcowe gliny piaszczyste. Grunty te są wilgotne ($w_n=14,80\div 15,67\%$, śr. $15,24\%$), o konsystencji plastycznej. Parametr wiodący $I_L=0,32$ został wyznaczony laboratoryjną metodą Cassagrande'a oraz potwierdzony polowymi badaniami waleczkowania gruntu (przyjęto wynik o najgorszych parametrach). Grunty lodowcowe zaliczono do grupy konsolidacyjnej „B” (grunty morenowe, nieskonsolidowane).

warstwa II - zaliczono do niej lodowcowe gliny piaszczyste. Są to utwory wilgotne, o konsystencji twardoplastycznej z pogranicza konsystencji plastycznej. Stopień plastyczności gruntów lodowcowych przyjęto na podstawie prób waleczkowania gruntu przeprowadzonych w terenie, w trakcie wiercenia. Przyjęty stopień plastyczności wynosi $I_L = 0.25$. Grunty lodowcowe zaliczono do grupy konsolidacyjnej „B”.

warstwa III - reprezentowana jest przez lodowcowe gliny piaszczyste. Grunty te są wilgotne ($w_n=9,21\div 14,15\%$, śr. $11,68\%$), o konsystencji twardoplastycznej. Parametr wiodący, tj. stopień plastyczności określono w oparciu o badania laboratoryjne i wynosi on $I_L=0.08$ (przyjęto wynik o najgorszych parametrach). Grunty lodow-

cowe zaliczono do grupy konsolidacyjnej „B”(grunty morenowe, nieskonsolidowane).

Zestawienie parametrów fizyko-mechanicznych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli – *Legenda do przekrojów* – zał. nr 6.

6. WNIOSKI I ZALECENIA GEOTECHNICZNE

- a) Podłoże budowlane projektowanej inwestycji na działkach nr 3/11, 4/2 i 4/1 w Lubinie przy ulicy Marii Skłodowskiej-Curie jest jednorodne genetycznie, zbudowane z gruntów rodzimych gliniastych, które różnią się pod względem parametrów geotechnicznych. Grunty rodzime zalegają pod warstwą nasypową o miąższości 0,5-0,6m.
- b) Występujące w podłożu utwory rodzime podzielono na trzy warstwy geotechniczne:
- | | | |
|----------------------|---------------------|--------------|
| ✓ warstwa I | – gliny piaszczyste | – $I_L=0.32$ |
| ✓ warstwa II | – gliny piaszczyste | – $I_L=0.25$ |
| ✓ warstwa III | – gliny piaszczyste | – $I_L=0.08$ |
- c) W podłożu przedmiotowych działek, w otworach nr 1 i 4, stwierdzono występowanie zwierciadła wody podziemnej w postaci sączeń, które opisano na głębokościach 5,0mppt i 5,5mppt. Z kolei w otworze nr 2 na głębokości 0,6mppt opisano wodę w postaci zwierciadła zawieszonego na stropie glin. W okresach szczególnie mokrych woda opadowa/roztopowa infiltrująca z powierzchni terenu może okresowo utrzymywać się na stropie utworów gliniastych, a w obrębie gruntów gliniastych mogą pojawiać się kolejne sączenia. Infiltracja wód opadowych będzie jednak zdecydowanie ograniczona z uwagi na betonową nawierzchnię praktycznie całej działki 3/11 i znacznej części działek 4/1 i 4/2.
- d) Warunki budowlane w miejscu projektowanej instalacji są mało korzystne. Ze względu na występowanie w podłożu zarówno gruntów nasypowych jak i gruntów spoistych o słabych parametrach nośności, należy przewidzieć usunięcie warstwy nasypowej i zastosowanie podsypki piaszczysto-żwirowej, szczególnie pod fundamentami lub stopami fundamentowymi. Podsypki piaszczystej nie należy układać i zagęszczać bezpośrednio na gruntach spoistych. Konieczne jest wykonanie warstwy stabilizacyjnej (piasek

stabilizowany cementem, chudy beton itp.) i dopiero po jej związaniu można warstwami układać i zagęszczać kolejne warstwy podsypki czy warstwy konstrukcyjne.

- e) Grunty gliniaste należy chronić w otwartym wykopie przed przemarzeniem lub przemoczeniem, co znacznie pogorszyłoby ich parametry wytrzymałościowe. Przemarznięte lub przemoczone grunty spoiste należy usunąć z wykopu i do głębokości posadowienia zastąpić chudym betonem.