

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Temat: Budowa kotła na biomasę

Miejscowość: Nowy Sącz, ul. Wiśniowieckiego

dz. nr 37/17 w obr. 64

Województwo: małopolskie

Opracowali:

Nowy Sącz, 2019r.

SPIS TREŚCI

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.
2. Charakterystyka projektowanych obiektów.
3. Położenie i morfologia terenu.
4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.
5. Charakterystyka warunków wodnych.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych
2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
3. Wnioski i zalecenia.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.
4. Określenie oddziaływań od gruntu.
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
6. Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.
8. Wykonawstwo robót ziemnych.
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.
10. Monitoring projektowanego obiektu.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- | | |
|--|----------------|
| - orientacja w skali 1 : 25 000 | zał. 1 |
| - mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 | zał. 2 |
| - karty wyrobisk badawczych | zał. 3.1 – 3.8 |
| - przekrój geologiczno - inżynierski | zał. 4.1 – 4.7 |
| - zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów | zał. 5 |
| - objaśnienia | zał. 6 |

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.

Opinię geotechniczną terenu przewidzianego pod budowę kotła na biomasę na działce nr 37/17 w obr. 64, przy ulicy Wiśniowieckiego w Nowym Sączu, opracowano na zlecenie Inwestora.

Opracowanie niniejsze wykonano w celu określenia budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych działki pod kątem możliwości budowy na niej projektowanego obiektu.

Opinię niniejszą wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. Kartowania geologicznego, morfologicznego i hydrogeologicznego w terenie.
3. Ośmiu otworów badawczych do głębokości maksymalnej 6,0 m ppt i łącznym metrażu 38,0 mb.
4. Mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 i 1 : 10 000.
5. Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000.
6. Mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500.
7. Literatury fachowej i obecnie obowiązujących norm.

2. Charakterystyka projektowanego obiektu.

Planowana inwestycja przewiduje budowę kotła na biomasę o mocy cieplnej nom. 7 MW, polegającą na przebudowie i rozbudowie istniejącej kotłowni Milenium I, budowie nowej zabudowy oraz budowie i przebudowie infrastruktury technicznej na terenie wydzielonej przeznaczonej pod inwestycje działki 37/17 ciepłowni MPEC Sp. z o.o. przy ul. Wiśniowieckiego 56 w Nowym Sączu.

Główne urządzenia zespołu kotła biomasowego zostaną zlokalizowane w istniejących wolnych modułach kotłowych kotłowni Milenium I pomiędzy osiami 1-2-3 oraz pomiędzy osiami A-B-C. Pozostałe urządzenia zlokalizowane będą w części rozbudowywanej kotłowni. W dalszej części nowej zabudowy projektuje się magazyn główny biomasy z magazynem dobowym z ruchomą podłogą. Na zewnątrz w kierunku południowo-zachodnim zlokalizowane będą urządzenia związane z odpylaniem i odprowadzeniem spalin, w tym stalowy komin, o średnicy u wylotu ok.0,8 m i wysokości ok.16 m, z izolacją z wełny mineralnej.

Posadowienie nowych obiektów i głównych urządzeń na gruncie nośnym, na głębokości poniżej 1,2 m ppt.

3. Położenie i morfologia terenu.

Teren przeznaczony pod projektowaną inwestycję znajduje się w południowo - wschodniej części miasta Nowego Sącza, województwo małopolskie. Przedmiotowa działka zlokalizowana jest przy ulicy Wiśniowieckiego, na terenie kotłowni Milenium I.

Pod względem morfologicznym i geomorfologicznym teren badań położony jest w obrębie połączonych dolin rzek Dunajca i Kamienicy, na terasie średniej, nadzalewowej rzeki Kamienica Nawojowska, która na tej wysokości posiada szerokość rzędu 2,5 kilometra. Koryto rzeki jest wcięte w stosunku do przedmiotowej lokalizacji na około 4 – 5 metrów nad średni stan wody w Kamienicy. Teren kotłowni jest wyniesiony na około 306,0 metra nad poziom morza. Powierzchnia terenu jest płaska, lekko nachylona w stronę północno – wschodnią, tj. w kierunku koryta i biegu rzeki.

W obrębie działki ani w jej najbliższym sąsiedztwie nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu niekorzystnych procesów geodynamicznych.

4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.

Badany teren położony jest w obrębie największej jednostki tektonicznej Karpat Zewnętrznych - płaszczowiny magurskiej. Zbudowana jest ona ze skał osadowych wieku kredowego i paleogeńskiego składających się z naprzemianległych piaskowców i łupków - typowych utworów fliszowych. Można tutaj stwierdzić w zasadzie równowagę ilościową piaskowców z łupkami, lokalnie jednak miejscową przewagę cienkoławicowych piaskowców. Warstwy fliszu w partii stropowej są silnie zwietrzałe i zaburzone tektonicznie. Podłoże skalne odsłania się lokalnie w dnie koryta Kamienicy. W rejonie Nowego Sącza podłoże fliszowe jest przykryte płatami ilasto - piaszczystych osadów miocenu morskiego.

Utwory trzeciorzędowe głębszego podłoża przykryte są czwartorzędomi utworami akumulacji rzeczno – lodowcowej, wykształconymi w postaci kompleksu otoczków, żwirów, piasków i pospółek, przykrytych warstwą mad gliniastych i pochodzących z okresu zlodowacenia północnopolskiego. W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie tego typu utworów wykształconych w postaci glin piaszczystych, piasków

gliniastych oraz żwirów gliniastych miejscami z domieszką otoczków i otoczków z domieszką żwirów gliniastych. Całość przykrywa warstwa nasypu miąższości ok. 0,5 – 1,2 m.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 81/2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, występujące na działce *warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste*, a rodzaj projektowanego obiektu powoduje, że należy zaliczyć go do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

5. Charakterystyka warunków wodnych.

Wody powierzchniowe w rejonie badanego terenu reprezentowane są przez rzekę Kamienica Nawojowska przepływającą około 1 km od działki i około 4 – 5 metrów poniżej jej terenu. Rzeka prowadzi w rejonie działki działalność drenującą.

W rejonie Nowego Sącza występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych: głęboki trzeciorzędowy i płytki czwartorzędowy.

Wody horyzontu trzeciorzędowego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców i łupków fliszowych podłoża skalnego. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości szczelin piaskowca kontaktujących się ze sobą i jego porowatości oraz grubości warstw piaszczystych. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego na obszarze dolin rzek i potoków posiada swobodne zwierciadło i zawarta jest w przepuszczalnych utworach kamienisto – żwirowych. Położenie jego uzależnione jest od stanu wody w rzekach i potokach oraz intensywności napływu wody gruntowej od strony zboczy górskich. W bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki, na obszarach terasy niskiej i zalewowej woda gruntowa tego horyzontu pozostaje w związku hydraulicznym z wodami przepływającymi w korytach rzek.

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych na głębokości: 3,9 m ppt w otworach nr 1, nr 3 i nr 7, 4,0 m ppt w otworze nr 2, 3,8 m ppt w otworze nr 4 i nr 8, 3,6 m ppt w otworze nr 5, 3,7 m ppt w otworze nr 6. W trakcie występowania wysokich stanów wód w rzekach, możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wody nawet do 1,5 m w górę od stanu stwierdzonego w trakcie badań.

Dodatkowo w otworze nr 4 stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej na głębokości 1,2 m ppt.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych.

W celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych na omawianym terenie wykonano osiem otworów badawczych. Otwory wykonano do głębokości maksymalnej 6,0 m ppt. Otwory wykonano wiertnicą udarową przy zastosowaniu próbnika okienkowego typu RKS o średnicy 50 mm. Prace wykonane były pod nadzorem geologa, który na bieżąco wykonywał profilowanie geologiczne odsłoniętych warstw i pobierał próbki gruntów z otworów badawczych oraz prowadził obserwacje hydrogeologiczne. Po wykonaniu wszystkich prac związanych z rozpoznaniem, otwory zostały zlikwidowane.

Dla próbek gruntu pobranych z otworów wykonano badania laboratoryjne określające: wilgotność, stopień plastyczności, gęstość objętościową.

Wykonane prace umożliwiły miarodajną ocenę warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanego obiektu oraz sposób jego racjonalnego posadowienia.

2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie badań polowych i laboratoryjnych prób gruntu w oparciu o normy:

PN - B – 02480: 1986

PN - B – 04452: 2002

PN - B – 03020: 1981

PN - B – 04481: 1988

oraz uwzględniając genezę i stratygrafię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych:

Do warstwy pierwszej (I) zaliczono antropogeniczny nasyp o barwie szarej. Nasyp znajduje się w stanie luźnym. Występowanie warstwy I stwierdzono we wszystkich otworach badawczych, odpowiednio na głębokości:

- 0,0 – 0,9 m ppt w otworze nr 1;
- 0,0 – 0,8 m ppt w otworze nr 2;
- 0,0 – 0,5 m ppt w otworach nr 3, nr 4, nr 5 i nr 6;
- 0,0 – 1,0 m ppt w otworze nr 7,
- 0,0 – 1,2 m ppt w otworze nr 8.

Warstwa ta stanowi grunt nienośny, nieprzydatny do celów posadowienia.

Do warstwy drugiej (II) zaliczono plastyczną glinę piaszczystą i piasek gliniasty o barwie brązowej. Występowanie warstwy II stwierdzono w czterech otworach badawczych, odpowiednio na głębokości:

- 0,8 – 1,2 m ppt w otworze nr 2;
- 0,5 – 1,4 m ppt w otworach nr 5 i nr 6;
- 1,0 – 2,2 m ppt w otworze nr 7.

Dla warstwy II określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 17,2 - 17,4 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,26 - 0,30$ (stan plastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 13 - 14^\circ$
- kohezja	$C_u = 14 - 16 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 17\ 000 - 18\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt słabonośny, mało przydatny do celów posadowienia.

Do warstwy trzeciej (III) zaliczono żwir gliniasty z domieszką otoczków o barwie brązowej. Występowanie warstwy III stwierdzono w 3 otworach badawczych, odpowiednio na głębokości:

- 0,5 – 2,0 m ppt w otworze nr 3;
- 0,5 – 1,8 m ppt w otworze nr 4;
- 1,2 – 2,5 m ppt w otworze nr 8.

Dla warstwy III określono parametry fizyko - mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 9,2 - 9,5 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień zagęszczenia	$I_L = 0,15$ (stan twardoplastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 15^\circ$
- kohezja	$C_u = 20 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 23\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów posadowienia.

Do warstwy czwartej (IV) zaliczono otoczaki z domieszką żwiru gliniastego o barwie brązowej. Występowanie warstwy IV stwierdzono we wszystkich otworach badawczych, odpowiednio na głębokości:

- 0,9 – 4,0 m ppt w otworze nr 1;
- 1,2 – 4,0 m ppt w otworze nr 2;
- 2,0 – 4,0 m ppt w otworze nr 3;
- 1,8 – 6,0 m ppt w otworze nr 4;
- 1,4 – 4,0 m ppt w otworach nr 5 i nr 6;
- 2,2 – 6,0 m ppt w otworze nr 7;
- 2,5 – 6,0 m ppt w otworze nr 8.

Dla warstwy IV określono parametry fizyko - mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 9,0 - 9,4 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień zagęszczenia	$I_D = 0,36 - 0,38$ (stan średniozagęszczony)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 37^\circ$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 113\,000 - 118\,000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów posadowienia.

3. Wnioski i zalecenia.

1. Działka nr 37/17 w obr. 64 w Nowym Sączu przy ul. Wiśniowieckiego położona jest w obrębie doliny rzeki Kamienica.
2. W obrębie działki ani w jej najbliższym sąsiedztwie nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu niekorzystnych procesów geodynamicznych.
3. Podłoże gruntowe terenu przeznaczonego pod budowę kotła na biomasę budują antropogeniczne nasypy oraz rodzime, czwartorzędowe gliny piaszczyste, piaski gliniaste, żwiry gliniaste z domieszką otoczków i otoczaki z domieszką żwirów gliniastych.
4. W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych na głębokości: 3,9 m ppt w otworach nr 1, nr 3 i nr 7, 4,0 m ppt w otworze nr 2, 3,8 m ppt w otworze nr 4 i nr 8, 3,6 m ppt w otworze nr 5, 3,7

m ppt w otworze nr 6. W trakcie występowania wysokich stanów wód w rzekach, możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wody nawet do 1,5 m w górę od stanu stwierdzonego w trakcie badań. Dodatkowo w otworze nr 4 stwierdzono występowanie sączenia wody gruntowej na głębokości 1,2 m ppt.

5. **Zaleca się posadowienie fundamentów projektowanego kotła w obrębie gruntów warstwy IV, tj. otoczków z domieszką żwirów gliniastych.**
6. Na podstawie wykonanych otworów badawczych oraz kartowania geologicznego w terenie, występujące na działce warunki gruntowe, należy zakwalifikować jako proste.
7. Zaleca się odbiór gruntu w wykopach fundamentowych przez geologa.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Ze względu na zaleganie w podłożu średniozagęszczonych gruntów sypkich, nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wg normy PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku Nr 5.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu.

W normalnych, istniejących warunkach występujące w podłożu projektowanych obiektów grunty nie powinny oddziaływać na fundament. Trzeba jednakże zachować głębokość nadkładu 1,2 m od spodu fundamentów do powierzchni, aby grunty w podłożu nie uległy przemarznięciu i aby przez to nie pogorszyły się warunki posadowienia obiektu.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu”.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadanie oblicza Konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano na zał. Nr 5.

8. Wykonanie robót ziemnych.

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.

W związku ze stosunkowo płytkim występowaniem zwierciadła wody można stwierdzić, że woda gruntowa na badanej działce może utrudniać prace fundamentowe. Woda gruntowa nie wpływa znacząco na nośność gruntu.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Ze względu na brak niekorzystnych procesów geodynamicznych, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu obiektu.