

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Temat: Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków

**Miejscowość: Czarny Dunajec dz. nr 4030/41, 4031/10,
4031/7 4030/2, 4119/5 i 4119/8**

Gmina: Czarny Dunajec

Powiat: nowotarski

Opracowali:

Nowy Sącz, 2015r.

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 - 3.7 |
| - przekroje geotechniczne | zał. 4.1 – 4.4 |
| - zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów | zał. 5 |
| - objaśnienia | zał. 6 |

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.

Opinię geotechniczną terenu przewidzianego pod przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w miejscowości Czarny Dunajec, opracowano na zlecenie Inwestora.

Opracowanie niniejsze wykonano w celu określenia budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych działki pod kątem możliwości budowy na niej obiektów oczyszczalni ścieków wraz z infrastrukturą techniczną.

Opinię niniejszą wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. Kartowania geologicznego, morfologicznego i hydrogeologicznego w terenie.
3. Siedmiu otworów badawczych do głębokości maksymalnej 7,5 m ppt i łącznym metrażu 40,0 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.

Na badanym terenie projektuje się przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków. W skład projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków wchodzić będą:

- stacja dmuchaw – wykonanie ścian murowanych na fundamentach w postaci ław, posadowionych na głębokości 1,2 m ppt,
- zbiornik zagęszczania osadów z pompownią osadu. Zbiornik nadziemny, częściowo zagłębiony w gruncie, otwarty, ocieplony, natomiast pomponię proponuje się wykonać jako komorę suchą podziemną, zamkniętą, ocieploną z włazami,
- budynek odwadniania osadów, parterowy, niepodpiwniczony, posadowiony na stopach i ławach fundamentowych na głębokości 1,3 m ppt,
- reaktor biologiczny – zbiornik wielokomorowy wraz z komorami bocznymi stanowiącymi osadniki wtórne. Zbiornik nadziemny, częściowo zagłębiony w gruncie (na ok. 2,0 m).

3. Położenie i morfologia terenu.

Badane działki zlokalizowane są w miejscowości Czarny Dunajec będącej siedzibą gminy, powiat nowotarski. Obszar badań znajduje się po wschodniej stronie ul. Kantora. Na działkach znajdują się obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków.

Pod względem morfologicznym obszar badań położony jest w obrębie doliny rzeki Czarny Dunajec na jej terasie erozyjno – akumulacyjnej, niskiej, nadzalewowej wyniesionej na ok. 4,0 m nad średni stan wody w korycie. Teren działek jest prawie zupełnie płaski, bardzo łagodnie nachylony w kierunku północno - wschodnim tj. w kierunku doliny rzeki Czarny Dunajec. Rzędna terenu w miejscu posadowienia projektowanych obiektów wynoszą ok. 655,2 – 656,1 m n.p.m.

W obrębie samych działek nie stwierdzono występowania form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Wg Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych ruchami masowymi (MOTZ), wykonanej w ramach SOPO dla gminy Czarny Dunajec, działki położone są poza osuwiskami.

4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.

Badany teren położony jest w obrębie Kotliny Orawsko – Nowotarskiej. Starsze geologicznie podłoże budują utwory neogeńskie wykształcone w postaci: otoczków, piasków i iłów z florą. W wykonanych otworach badawczych do głębokości 4,0 – 7,5 m ppt utworów neogeńskich nie osiągnięto.

Nad trzeciorzędowymi utworami w obrębie dolin rzek zalegają żwirowo - piaszczyste utwory rzeczne, tarasów akumulacyjnych niskich wieku holoceniowego. Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi ponad 100 m. Utwory te na badanym obszarze wykształcone są w postaci: otoczków granitu i piaskowca z domieszką żwiru gliniastego i żwirów. Całość przykrywa warstwa gleby miąższości ok. 0,3 m.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 81/2912, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, występujące na działkach warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste, a wielkość projektowanych obiektów powoduje, że należy zaliczyć je do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

5. Charakterystyka warunków wodnych.

Wody powierzchniowe w najbliższym sąsiedztwie działki reprezentowane są przez rzekę Czarny Dunajec przepływającą w odległości ok. 200 m na południowy - wschód od terenu badań.

W rejonie badań występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych: głęboki mioceński i płytki czwartorzędowy.

W obrębie utworów mioceńskich wody gruntowe nie stanowią ciągłego poziomu wodonośnego i ich występowanie związane jest z występowaniem warstw czy soczewek utworów piaszczystych.

Wody gruntowe 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 od 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.

We wszystkich wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowania wody gruntowej na głębokości: 2,9 m ppt w otworze Nr 1; 2,6 m ppt w otworze Nr 2; 2,7 m ppt w otworze Nr 3; 2,5 m ppt w otworze Nr 4 i 5; 3,4 m ppt w otworze Nr 6 i 3,3 m ppt w otworze Nr 7. Możliwe są okresowe wahania poziomu wody gruntowej o ok. 1,0 m w górę i w dół od stanu stwierdzonego w trakcie badań.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych.

W celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych na omawianym terenie wykonano siedem otworów badawczych. Otwory wykonano do głębokości: 4,0 m ppt otwory Nr 1, 4 i 5; 6,5 m ppt otwory Nr 6 i 7 oraz 7,5 m ppt otwory Nr 2 i 3. 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 - 86/B – 02480

PN - B - 04452

PN - 81/B - 03020

oraz uwzględniając genezę i stratyografię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do dwóch warstw geotechnicznych:

Do warstwy pierwszej (I) zaliczono żwiry o barwie brązowej. Występowanie warstwy I stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości: 0,3 – 2,9 m ppt w otworze Nr 1; 0,3 - 2,6 m ppt w otworze Nr 2; 0,3 – 2,7 m ppt w otworze Nr 3; 0,3 – 2,5 m ppt w otworze Nr 4 i 5; 0,3 – 3,4 m ppt w otworze Nr 6 i 0,3 – 3,3 m ppt w otworze Nr 7.

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

- wilgotność naturalna

$W_n = 18,1 - 18,6 \%$

| | |
|-----------------------------------|--|
| - gęstość objętościowa | $\rho = 2,05 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$ |
| - stopień zagęszczenia | $I_D = 0,40 - 0,45$ (stan średniozagęszczony) |
| - kąt tarcia wewnętrznego | $\phi_u = 37^0$ |
| - moduł odkształcenia pierwotnego | $E_o = 118\,000 - 125\,000 \text{ kPa}$ |

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy drugiej (II) zaliczono otoczaki z domieszką żwirów gliniastych o barwie brązowo - popielatej. Otoczaki granitu i piaskowca posiadają wielkość do 20 cm i występują w ilości około 70 %. Występowanie warstwy II stwierdzono we wszystkich otworach badawczych na głębokości: 2,9 – 4,0 m ppt w otworze Nr 1; 2,6 – 7,5 m ppt w otworze Nr 2; 2,7 – 7,5 m ppt w otworze Nr 3; 2,5 – 4,0 m ppt w otworze Nr 4 i 5; 3,4 – 6,5 m ppt w otworze Nr 6 i 3,3 – 6,5 m ppt w otworze Nr 7.

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

| | |
|-----------------------------------|---|
| - wilgotność naturalna | $W_n = 9,2 - 9,8 \%$ |
| - gęstość objętościowa | $\rho = 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$ |
| - stopień zagęszczenia | $I_D = 0,60$ (stan średniozagęszczony) |
| - kąt tarcia wewnętrznego | $\phi_u = 38^0$ |
| - moduł odkształcenia pierwotnego | $E_o = 150\,000 \text{ kPa}$ |

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

3. Wnioski i zalecenia.

1. Projektowane obiekty oczyszczalni ścieków zlokalizowane są w obrębie doliny rzeki Czarny Dunajec, na jej terasie niskiej, nadzalewowej wyniesionej na ok. 4,0 m nad średni stan wody w korycie.
2. W obrębie samych działek nie stwierdzono występowania form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Wg Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych ruchami masowymi (MOTZ), wykonanej w ramach SOPO dla gminy Czarny Dunajec, działki położone są poza osuwiskami.
3. Podłoże gruntowe terenu projektowanej inwestycji budują grunty rodzime czwartorzędowe opisane w rozdziale 2 dokumentacji badań podłoża gruntowego, które

pod względem parametrów geotechnicznych można podzielić na dwie warstwy geotechniczne, przydatne do posadowienia.

4. We wszystkich wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowania wody gruntowej na głębokości: 2,9 m ppt w otworze Nr 1; 2,6 m ppt w otworze Nr 2; 2,7 m ppt w otworze Nr 3; 2,5 m ppt w otworze Nr 4 i 5; 3,4 m ppt w otworze Nr 6 i 3,3 m ppt w otworze Nr 7. Możliwe są okresowe wahania poziomu wody gruntowej o ok. 1,0 m w górę i w dół od stanu stwierdzonego w trakcie badań.
5. W przypadku posadowienia obiektów poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej wskazane jest wykonanie badania wody na agresywność względem betonu.
6. **Zaleca się:**
 - **posadowienie projektowanych obiektów w obrębie gruntów jednorodnych w celu uniknięcia ich nierównomiernego osiadania,**
 - **wykonanie zbrojonych łąw fundamentowych,**
 - **wykonanie izolacji przeciw wodnej.**
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 81/2912, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, występujące na działkach warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste, a wielkość projektowanych obiektów powoduje, że należy zaliczyć je do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Ze względu na występowanie podłoża gruntów średniozageszczonych 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 projektowanego budynku 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 „z odpływem”.

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.

We wszystkich wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowania wody gruntowej na głębokości: 2,5 - 3,4 m ppt w związku z tym, woda gruntowa będzie utrudniać prace fundamentowe prowadzone poniżej poziomu wody gruntowej i późniejszą eksploatację obiektów inwestycji.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Ze względu na brak niekorzystnych procesów morfodynamicznych, nie przewiduje się prowadzenia monitoringu obiektów.