

# **GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

**Temat:** Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami

**Miejscowość:** Bukowina Tatrzańska

**Gmina:** Bukowina Tatrzańska

**Powiat:** tatrzański

Opracowali:

Nowy Sącz, 2024 r.

## **SPIS TREŚCI**

### **A. OPINIA GEOTECHNICZNA**

1. Wstęp.
2. Charakterystyka projektowanego obiektu
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. Klasyfikacja gruntów i zabezpieczenie wykopów.
4. 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**

- |  |              |
|--|--------------|
| - lokalizacja terenu badań w skali 1 : 25 000    | zał. 1       |
| - mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000           | zał. 2       |
| - karta otworu badawczego                        | zał. 3.1-3.3 |
| - zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów | zał. 4       |
| - objaśnienia                                    | zał. 6       |

## **A. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1. Wstęp.**

Opinię geotechniczną terenu przewidzianego pod budowę kanalizacji sanitarnej z przyłączami dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych w miejscowości Bukowina Tatrzańska, przy ul. Wierch Głodowski opracowano na zlecenie Projektanta.

Opracowanie niniejsze wykonano w celu określenia budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych działek pod kątem możliwości budowy na nich projektowanej inwestycji.

Opinię niniejszą wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. Kartowania geologicznego, morfologicznego i hydrogeologicznego w terenie.
3. Trzech otworów badawczych do głębokości 3,0 m ppt o łącznym metrażu 9,0 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 : 1000.
7. Literatury fachowej i obecnie obowiązujących norm.

### **2. Charakterystyka projektowanego obiektu.**

Sieć kanalizacji sanitarnej rury PVC 200mm, przyłącza kanalizacyjne rury PVC 160mm i studzienki kanalizacyjne. Wykopy pod kanalizację mechaniczne, szalowane. Średnia głębokość posadowienia ok. 1,5 - 3,0m

### **3. Położenie i morfologia terenu.**

Badany teren położony jest w północnej części Bukowiny Tatrzańskiej przynależnej administracyjnie do gminy Bukowina Tatrzańska, powiat tatrzański. Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej zlokalizowana jest przy ul. Wierch Głodowski w sąsiedztwie zabudowań Nr 24, 29, 21A, 23 19, 34, 32, 28, 27, 18, 97, 22 i 17.

Pod względem morfologicznym i geomorfologicznym teren badań położony jest w dolnej partii zbocza górskiego nachylonego w kierunku doliny rzeki Białka. Omawiany obszar nachylony jest w kierunku południowo – wschodnim w kierunku doliny Odewsiańskiego Potoku będącego lewobrzeżnym dopływem rzeki Biała. Rzędne terenu w miejscu posadowienia projektowanej inwestycji wynoszą ok. 790,1 – 818,1 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 Bukowina Tatrzańska działki położone są poza osuwiskami i terenami zagrożonymi osuwaniem.

#### **4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.**

Badany teren położony jest w obrębie głównej jednostki tektonicznej Karpat Wewnętrznych - fliszu podhalańskiego. Zbudowany jest on ze skał osadowych wieku paleogeńskiego składających się z naprzemianległych piaskowców i łupków stanowiących utwory fliszowe. Na badanym terenie w podłożu występują piaskowce, łupki i zlepienie (warstwy chochołowskie dolne) wieku oligoceńskiego.

W wykonanym otworze badawczym Nr 1 na głębokości 2,0 – 3,0 m ppt stwierdzono występowanie podłoża skalnego – łupkowego.

Zbocza gór i wzniesień przykryte są warstwą glin, rumoszy i zwietrzelin gliniastych o zmiennej miąższości, uzależnionej głównie od kąta nachylenia zbocza. Na zboczach stromych jest ona mniejsza i często wykazuje tendencje do zsuwania się i tworzenia spływów powierzchniowych warstw gruntu.

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wykształconych w postaci glin piaszczystych z okruchami łupka oraz zwietrzelin gliniastych łupka. Teren badań przykrywa warstwa gleby i nasypu niebudowlanego o miąższości w miejscach wierceń ok. 0,3 – 0,5 m.

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

#### **5. Charakterystyka warunków wodnych.**

Wody powierzchniowe w najbliższym sąsiedztwie działek reprezentowane są przez Odewsiański Potok.

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

Wody horyzontu paleogeńskiego 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. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne.

Na obszarach zboczy i peryferyjnych rejonach dolin rzek i potoków, woda gruntowa nie posiada swobodnego zwierciadła i występuje w postaci sączeń w obrębie rumoszowo – gliniastej warstwy zwietrzliny. Sączenia zasilane są głównie wodami opadowymi, infiltrującymi w podłoże oraz wodami horyzontu paleogeńskiego wypływającymi z podłoża skalnego.

W związku z wykonaniem otworów do głębokości rozpoznania 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

## B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych.

W celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych na omawianym terenie wykonano trzy otwory badawcze do głębokości 3,0 m o łącznym metrażu 9,0 m. Otwory wykonano próbnikiem okienkowym typu RKS o średnicy 50mm. 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 projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.

### 2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie wykonanych badań polowych i laboratoryjnych prób gruntu, w oparciu o obowiązujące normy oraz uwzględniając genezę i stratygrafię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do trzech warstw geotechnicznych.

**Do warstwy I** zaliczono twardoplastyczną i plastyczną glinę piaszczystą z okruchami łupka o barwie brązowej. Występowanie warstwy I stwierdzono we wszystkich otworach badawczych odpowiednio na głębokości:

- 0,3 – 1,4 m ppt. w otworze nr 1;
- 0,5 – 3,0 m ppt. w otworze nr 2;
- 0,5 – 1,7 m ppt. w otworze nr 3.

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

- wilgotność naturalna
- gęstość objętościowa

$$W_n = 12,2 - 17,3 \%$$

$$\rho = 2,10 - 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$$

- stopień plastyczności	$I_L = 0,15 - 0,31$ (stan twardoplastyczny/plastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 13 - 15^0$
- kohezja	$C_u = 14 - 20 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 16\ 000 - 23\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, średnio przydatny do celów budowlanych.

**Do warstwy II** zaliczono półzwartą zwietrzelinę gliniastą łupka o barwie brązowej. Okruchy posiadają wielkość do 5 cm w ilości ok. 85%. Materiał wypełniający stanowi glina piaszczysta. Występowanie warstwy II stwierdzono w dwóch wykonanych otworach badawczych na głębokości:

- 1,4 – 2,0 m ppt w otworze Nr 1;
- 1,7 – 3,0 m ppt w otworze Nr 3.

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

- wilgotność naturalna	$W_n = 9,2 \%$
- ciężar objętościowy	$\rho = 2,25 \text{ t.m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L < 0,0$ (stan półzwarty)
- spójność	$C_U = 30 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_U = 18^0$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_0 = 34\ 000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

**Do warstwy III** zaliczono podłoże skalne łupkowe o barwie brązowej. Występowanie łupkowego podłoża skalnego stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 1 na głębokości 2,0 – 3,0 m ppt.

Dla łupkowego podłoża skalnego określono normowo jedynie wartość wytrzymałości na ściskanie, która wynosi  $R_c = 1,0 - 5,0 \text{ MN/m}^2$ .

Warstwa ta stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

### **3. Klasyfikacja gruntów i zabezpieczenie wykopów.**

Występujące w podłożu grunty pod względem urabialności można zakwalifikować do następujących kategorii budowlanych (wg BN - 72/8932 - 01).

- |           |  |
|-----------|--|
| Kat. I    | gleba, nasyp niebudowlany,                       |
| Kat. III  | głina piaszczysta z okruchami łupka – warstwa I, |
| Kat. IV/V | zwietrzeliny gliniaste łupka – warstwa II,       |
| Kat. V/VI | łupkowe podłoże skalne – warstwa III.            |

Do zabezpieczenia wykopów wystarczy szalunek ażurowy. W miejscach wystąpienia wody gruntowej w trakcie prowadzenia prac ziemnych może nastąpić osuwanie się ścian wykopów pod naporem wody. W takim przypadku konieczne jest zastosowanie pełnego szalunku i odpompowywanie wody.

### **4. Wnioski i zalecenia.**

1. Projektowana inwestycja położona jest w dolnej partii zbocza górskiego nachylonego w kierunku doliny rzeki Białka. Omawiany obszar nachylony jest w kierunku południowo – wschodnim w kierunku doliny Odewsiańskiego Potoku będącego lewobrzeżnym dopływem rzeki Biała. Rzędne terenu w miejscu posadowienia projektowanej inwestycji wynoszą ok. 790,1 – 818,1 m n.p.m.
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 Bukowina Tatrzańska działki położone są poza osuwiskami i terenami zagrożonymi osuwaniem.
3. Podłoże gruntowe terenu budują grunty rodzime czwartorzędowe i paleogeńskie opisane w rozdziale B niniejszej dokumentacji, które pod względem swoich własności fizyko – mechanicznych można podzielić na trzy warstw geotechniczne.
4. W trakcie wykonywania wykopów głębszych niż 2,0 m w końcowym fragmencie projektowanej sieci (w okolicach otworu Nr 1) w przypadku napotkania skały konieczne może być zastosowanie młotów pneumatycznych.
5. W wykonanych otworach badawczych nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości 3,0 m ppt.



6. Na trasie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do zabezpieczenia wykopów wystarczy szalunek ażurowy. W miejscach wystąpienia wody gruntowej, w trakcie prowadzenia prac ziemnych może nastąpić osuwanie się ścian wykopów pod naporem wody. W takim przypadku konieczne jest zastosowanie pełnego szalunku i odpompowywanie wody.

**7. Zaleca się:**

- **wykonanie wykopów krótkimi odcinkami z natychmiastowym ich zasypaniem materiałem nieprzepuszczalnym lub urobkiem (gliną),**
- **wykonanie wykopów w suchej porze roku i zakaz pozostawiania otwartych wykopów na działanie czynników atmosferycznych tj. deszcz, mróz.**

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

## **C. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.**

Ze względu na zaleganie w podłożu zwietrzeliny gliniastej łupka i podłoża skalnego nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

### **2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.**

Parametry geotechniczne wg aktualnej normy zestawiono w załączniku Nr 4.

### **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.**

Nie dotyczy.

### **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 posadowienia kanalizacji deszczowej podano na zał. Nr 4.

### **8. Wykonanie robót ziemnych.**

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

### **9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.**

W wykonanych otworach badawczych do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. W związku z tym woda gruntowa nie powinna utrudniać wykonywania wykopów oraz nie wpłynie na eksploatację inwestycji i na nośność gruntu.

### **10. Monitoring projektowanego obiektu.**

W związku z brakiem procesów geodynamicznych nie przewiduje się monitoringu projektowanej inwestycji.