

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

*Ocena warunków gruntowych dla projektowanej  
Budowy wodociągu, sieci kanalizacji sanitarnej  
i oczyszczalni ścieków w Bukowsku, gmina Bukowsko  
powiecie sanockim, województwo podkarpackie.*

Opracował:



mgr inż. Dominik Mach (VII-1729)

Rzeszów, listopad 2021 r.

## **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP .....	3
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ .....	3
2.1. Lokalizacja i położenie administracyjne .....	3
2.2. Charakterystyka użytkowania terenu badań.....	3
3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	3
3.1. Budowa geologiczna .....	3
3.2. Warunki hydrogeologiczne .....	4
4. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH PRAC.....	4
5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH .....	5
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....	7
7. WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ .....	8

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

Załącz. 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500,

Załącz. 2. Karta dokumentacyjna otworu badawczego,

## **1. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie geotechniczne, zostało wykonane dla potrzeb określenia warunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanej Budowy wodociągu, sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków w Bukowsku, gmina Bukowsko.

Wykonano je na zlecenie firmy projektowej tj. ZAKŁAD PROJEKTOWO – USŁUGOWY "EKOPROJEKT" z siedzibą przy ul. Legionistów 10 w Brzozowie. Warunki gruntowo – wodne określono na podstawie 3 otworów geotechnicznych, wykonanych zgodnie z zaleceniami Projektanta. Kartę wykonanych otworów geotechnicznych zamieszczono w załączniku nr. 2.

## **2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

### **2.1. Lokalizacja i położenie administracyjne**

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Bukowsko, powiecie Sanockim, województwo podkarpackie. Budowa wodociągu i kanalizacji planowana jest na działkach: 357/1, 2790, 364, 360, 359/1, 359/2, 2785/2, 2792, 2194/3, 2196/1, 2194/4, 2193/2, 2781.

### **2.2. Charakterystyka użytkowania terenu badań**

Teren na którym projektuje się wykonanie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej jest zróżnicowany pod względem wysokościowym. Charakteryzuje się stałym nachyleniem w kierunku doliny potoku Sliska i Bukowica, rzędne terenu wynoszą od 393 do 404 m npm.

## **3. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

### **3.1. Budowa geologiczna**

Pod względem geologicznym teren inwestycji zlokalizowany jest w Karpatach Fliszowych. Występują tu skały fliszowe Serii Śląskiej, głównie warstwy Krośnieńskie dolne wykształcone w postaci piaskowców cienkoławicowych i średnioławicowych oraz łupków mułowcowych szarych z pakietem piaskowców gruboławicowych typu leskiego.

Znaczna część inwestycji zlokalizowana jest w obrębie tarasów zalewowych i nadzalewowych potoku Sliska i Bukowica. Nad stropem podłoża skalnego występują grunty czwartorzędowe, wykształcone w żwirów i piasków oraz mułków i ilów (mad) rzecznych den dolin oraz kamieńce.

Strop skał starszego podłoża prawdopodobnie występuje tu na głębokości 2,5 – 3,5 m, natomiast w niektórych rejonach, na przykład skrajnych częściach doliny, strop skał fliszowych może występować płycej.

Stropową partię profilu gruntowego budują nasypy o miąższości 0,5 – 1,5 m.

### **3.2. Warunki hydrogeologiczne**

Wykonanymi otworami, stwierdzono jedynie lokalne poziomy sączeniowe wód podziemnych, występujące głównie nad stropem zwietrzelin skał fliszowych.

Wody podziemne występują głównie w dolinie potoku Sliska i Bukowica. Wody podziemne stwierdzono jedynie w otworze OT-3 na głębokości 2,80 m. Poziom wód podziemnych w tych rejonach może podlegać znacznym wahaniom, których wielkość zależy od stanu wód potoku Sliska i Bukowica.

Należy podkreślić, że badania geotechniczne wykonywane były w okresie niskiej sumy opadów atmosferycznych i niskich stanów wód potoku Oslawica.

## **4. RODZAJ I ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

W ramach zleconych prac, wykonano trzy otwory geotechniczne do głębokości 2,5 -3,0 m. Z uwagi na duże opory wiercenia nie było możliwości przegłębienia otworu badawczego. Prawdopodobnie wiercenie zostało zakończone na stropie warstw skał fliszowych lub ich kamienistych zwietrzelin.

Wyniki wierceń zostały przedstawione w formie kart otworów – załącznik nr 2. Na podstawie badań makroskopowych oraz korzystając z norm: PN-81/B-03020, PN-88/B-04481 określono w przybliżeniu charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących podłoże budowlane takich jak: stopień plastyczności (IL), stopień zagęszczenia (ID), wilgotność naturalną (wn), gęstość objętościową ( $\rho$ ), spójność ( $C_u$ ), kat tarcia wewnętrznego ( $\phi_u$ ), edometryczny moduł ścisłości pierwotnej ( $M_o$ ), moduł pierwotnego odkształcenia ( $E_o$ ). Wartości wyznaczonych parametrów dla wydzielonych w badanym podłożu, warstw geotechnicznych omówiono w kolejnym rozdziale.

## 5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Na terenie objętym badaniami, wydzielono 5 warstw geotechnicznych: IIa, IIb, IIIb, IV, V. Rozmieszczenie warstw geotechnicznych w profilu litologicznym przedstawiono na kartach otworów badawczych – załącznik nr 2. Warunki gruntowe należy określić jako proste.

Charakterystyka wydzielonych warstw:

**Warstwa geotechniczna IIa:** do tej warstwy zaliczono pyły piaszczyste, piaski gliniaste, pospółki gliniaste, twardoplastyczne, barwa szarobrązowa, ciemnobrązowa, brązowa.

➤ stopień plastyczności	$IL = 0,20$
➤ wilgotność naturalną	$w_n = 22,0 \%$
➤ gęstość objętościową	$\rho = 2,05 \text{ t/m}^3$
➤ spójność	$c_u = 17,0 \text{ kPa}$
➤ kat tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 15^\circ$
➤ edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o = 29\ 000$
➤ moduł pierwotnego odkształcenia	$E_o = 20\ 000$

**Warstwa geotechniczna IIb:** do tej warstwy zaliczono pyły piaszczyste, gliny pylaste z humusem, piaski gliniaste, gliny przewarstwiane piaskiem, plastyczne, barwy brązowej i jasnobrązowej.

➤ stopień plastyczności	$IL = 0,40$
➤ wilgotność naturalną	$w_n = 24,0 \%$
➤ gęstość objętościową	$\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$
➤ spójność	$c_u = 11,0 \text{ kPa}$
➤ kat tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 12^\circ$
➤ edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o = 19\ 000$
➤ moduł pierwotnego odkształcenia	$E_o = 13\ 000$

**Warstwa geotechniczna IIIb:** do tej warstwy zaliczono gliny pylaste zwięzłe z przewarstwieniami pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, twaroplastyczne dla których przyjęto następujące parametry geotechniczne:

- stopień plastyczności  $IL = 0,15$
- wilgotność naturalną  $w_n = 21,0 \%$
- gęstość objętościową  $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$
- spójność  $c_u = 22,0 \text{ kPa}$
- kat tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 16^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $Mo = 37\ 000$
- moduł pierwotnego odkształcenia  $E_o = 26\ 000$

**Warstwa geotechniczna IV:** do tej warstwy zaliczono zwietrzeliny skał fliszowych wykształcone w postaci twaroplastycznych i półzwartych rumoszy gliniastych, zwietrzelin gliniasto-ilastych z okruchami skał piaskowcowo łupkowych, parametry dla których przyjęto następujące parametry geotechniczne:

- stopień plastyczności  $IL = 0,00$
- wilgotność naturalną  $w_n = 13,0 \%$
- gęstość objętościową  $\rho = 2,15 \text{ t/m}^3$
- spójność  $c_u = 92,0 \text{ kPa}$
- kat tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 17^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $Mo = 39\ 000$
- moduł pierwotnego odkształcenia  $E_o = 22\ 000$

**Warstwa geotechniczna V:** do tej warstwy zaliczono skały fliszowe łupkowo – piaskowcowe silnie zwietrzałe z przewarstwieniami glin zwietrzelinowych. Jest to skała miękka o zmiennym stopniu zwietrzenia w obrębie której można napotkać warstwy cienkoławicowych piaskowców skały twardej.

W celu określenia kategorii urabialności gruntów/skał danej warstwy geotechnicznej, na kartach podano kategorię przyjętą zgodnie z normą BN\_72\_8932\_01.

## 6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Niniejsze opracowanie geotechniczne, zostało wykonane dla potrzeb określenia warunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanej Budowy wodociągu, sieci kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków w Bukowsku, gmina Bukowsko.
2. Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Bukowsko, powiecie Sanockim, województwo podkarpackie. Budowa wodociągu i kanalizacji planowana jest na działkach: 357/1, 2790, 364, 360, 359/1, 359/2, 2785/2, 2792, 2194/3, 2196/1, 2194/4, 2193/2, 2781.
3. W ramach zleconych prac, wykonano trzy otwory geotechniczne do głębokości 2,5 -3,0 m. Z uwagi na duże opory wiercenia nie było możliwości przegłębienia otworu badawczego. Prawdopodobnie wiercenie zostało zakończone na stropie warstw skał fliszowych lub ich kamienistych zwietrzelin.
4. Na terenie objętym badaniami, wydzielono 5 warstw geotechnicznych: IIa, IIb, IIIb, IV, V.
5. Wykonanymi otworami, stwierdzono jedynie lokalne poziomy sączeniowe wód podziemnych, występujące głównie nad stropem zwietrzelin skał fliszowych.
6. Wody podziemne występują głównie w dolinie potoku Sliska i Bukowica. Wody podziemne stwierdzono jedynie w otworze OT-3 na głębokości 2,80 m. Poziom wód podziemnych w tych rejonach może podlegać znacznym wahaniom, których wielkość zależy od stanu wód potoku Sliska i Bukowica.
7. Należy podkreślić, że badania geotechniczne wykonywane były w okresie niskiej sumy opadów atmosferycznych i niskich stanów wód potoku Osławica.
8. Wielkość sezonowych wahań zwierciadła wód podziemnych może lokalnie przekraczać nawet +/- 1,0 - 2,0 m.
9. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przyjęto na podstawie korelacji w oparciu o uzyskane wyniki z badań terenowych ustalone metodą A i B zgodnie z normą PN-81/B-03320.

## 7. WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ

Niniejsze opracowanie wykonano z uwzględnieniem i w oparciu o niżej zamieszczone przepisy, normy, wytyczne i instrukcje.

### Przepisy prawne:

- Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r., poz. 1409);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r., poz. 1133 z późn. zm.);

### Normy:

- PN-EN 1997-1:2008: Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009: Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe;
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- BN\_72\_8932\_01 – Budowle drogowe i kolejowe; Roboty ziemne.