

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKT GEOTECHNICZNY

opracowane dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu

obiekt: kanalizacja deszczowa ul. Rynek 9 oraz ul. Mikołaja Kopernika 1
miejsowość: Ustrzyki Dolne
gmina: Ustrzyki Dolne
powiat: bieszczadzki
województwo: podkarpackie

Inwestor: Gmina Ustrzyki Dolne
ul. Mikołaja Kopernika 1
38-700 Ustrzyki Dolne

opracowanie: mgr inż. Krzysztof Iljuczonek
upr. geol XI-0168; XII-0155



badania terenowe: mgr inż. Krzysztof Iljuczonek
upr. geol XI-0168; XII-0155



Spis treści:

| | |
|--|--------|
| 1. Informacje ogólne..... | str. 3 |
| 1.1 Dane Zleceniodawcy..... | str. 3 |
| 1.2 Charakterystyka inwestycji..... | str. 3 |
| 1.3 Zakres wykonanych prac..... | str. 3 |
| 2. Charakterystyka terenu badań..... | str. 3 |
| 2.1 Położenie geograficzne..... | str. 3 |
| 2.2 Morfologia i zagospodarowanie terenu badań..... | str. 3 |
| 2.3 Warunki geologiczne..... | str. 3 |
| 2.4 Warunki hydrogeologiczne..... | str. 3 |
| 3. Warunki geotechniczne..... | str. 4 |
| 3.1 Podział na warstwy geotechniczne..... | str. 4 |
| 3.2 Podział na kategorie urabialności..... | str. 4 |
| 3.3 Wyznaczone parametry geotechniczne..... | str. 5 |
| 3.4 Zaobserwowane zjawiska geodynamiczne..... | str. 5 |
| 4. Projekt geotechniczny..... | str. 5 |
| 4.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie..... | str. 5 |
| 4.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych..... | str. 5 |
| 4.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń..... | str. 5 |
| 4.4 Określenie oddziaływań od gruntu..... | str. 5 |
| 4.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego..... | str. 5 |
| 4.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego..... | str. 5 |
| 4.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych..... | str. 6 |
| 4.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom..... | str. 6 |
| 4.10 Określenie zakresu monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego..... | str. 6 |
| 5. Wnioski i zalecenia..... | str. 6 |
| 6. Zestawienie wykorzystanych materiałów..... | str. 6 |

Spis załączników:

| | |
|--|----------------|
| Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000..... | zał. 1 |
| Karty otworów geotechnicznych..... | zał. 2.1 - 2.3 |
| Zestawienie wyznaczonych fizyczno-mechanicznych parametrów gruntu..... | zał. 3 |
| Zestawienie wykorzystanych skrótów i symboli..... | zał. 4 |

1. Informacje ogólne

1.1 Dane Zleceniodawcy

Niniejsze opracowanie sporządzono na zlecenie firmy AKAWAI Marcin Traczyk Projektowanie i Nadzór Inwestycji ul. Zagórska 195/3, 25-346 Kielce. Inwestorem projektowanego obiektu jest Gmina Ustrzyki Dolne, ul. Mikołaja Kopernika 1, 38-700 Ustrzyki Dolne.

1.2 Charakterystyka inwestycji

W ramach inwestycji projektuje się budowę sieci kanalizacji deszczowej, grawitacyjnej przy ul. Rynek 9 oraz ul. Mikołaja Kopernika 1. Przewidywana średnica rur $\phi = 200-500$ mm, głębokość na jakiej przebiegać będzie kanalizacja wynosi od ok. 1,5 do 3,0 m ppt. Z uwagi na głębokość projektowanych wykopów obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Ostateczne rozwiązania konstrukcyjne zostaną dostosowane do stwierdzonych w niniejszym opracowaniu warunków geotechnicznych.

1.3 Zakres wykonanych prac

W ramach prac niezbędnych do sporządzenia niniejszej opinii wykonano:

- 3 otwory o głębokości 2,50 m ppt (metoda udarowa)
- makroskopowe badania pobranych prób gruntu
- obserwacje położenia zwierciadła wód podziemnych w wykonanych otworach
- likwidację otworów
- geotechniczną analizę terenu badań
- analizę dostępnych opracowań archiwalnych
- opracowanie modelu geotechnicznego

2. Charakterystyka terenu badań

2.1 Położenie geograficzne

- miejscowość: Ustrzyki Dolne
- gmina: Ustrzyki Dolne
- powiat: bieszczadzki
- województwo: podkarpackie

2.2 Morfologia i zagospodarowanie terenu badań

Obszar badań znajduje się w centrum miejscowości Ustrzyki Dolne w obrębie terasy rzeki Strwiąż. Spadek terenu w miejscu inwestycji nie przekracza 5 %. Zagospodarowanie terenu w rejonie stanowi zwarta zabudowa miejska, ciągi komunikacyjne oraz podrzędnie tereny zielone i rekreacyjne. W podłożu występuje licznie infrastruktura podziemna w postaci sieci przesyłowych.

2.3 Warunki geologiczne

Starsze podłoże terenu badań zbudowane jest z utworów fliszowych wykształconych w postaci naprzemianległych warstw piaskowca i łupka oraz podrzędnie innych skał. Utwory te w miejscu badań datowane są na paleogen. Powyżej występują zwietrzliny i zwietrzliny gliniaste o zróżnicowanym wykształceniu litologicznym, uzależnionym od lokalnych warunków wietrzenia oraz rodzaju skały macierzystej. Do osiągniętej wierceniami głębokości nie stwierdzono występowania paleogeńskiego podłoża skalnego ani jego zwietrzelin.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są głównie przez aluwialne grunty wykształcone w postaci pospółek z otczakami, glin i piasków drobnych oraz gliniastych.

2.4 Warunki hydrogeologiczne

Wody horyzontu czwartorzędowego występować mogą w postaci lokalnych sączeń śródwartwowych w gruntach spoistych lub w postaci zwierciadła swobodnego (podrzędnie napiętego) w gruntach niespoistych. Ze względu na ukształtowanie terenu oraz typ gruntów występujących w podłożu, należy stwierdzić, iż główne ciekły powierzchniowe w rejonie badań drenują przyległe obszary, pozostając z nimi w pełnym lub ograniczonym kontakcie hydraulicznym.

W trakcie badań stwierdzono występowanie wód podziemnych w postaci zwierciadła swobodnego jedynie w otworze 3 na głębokości 1,90 m ppt, należy jednak stwierdzić, iż otwory badawcze wykonano w okresie suchym – warunki wodne w okresach roku o wzmożonej infiltracji (roztopy, długotrwałe opady) oraz przy podwyższonych przepływach w ciekach powierzchniowych mogą być mniej korzystne od

stwierdzonych w niniejszym opracowaniu; w obrębie gruntów spoistych pojawić się mogą wówczas lokalne sączenia śródwarstwowe, natomiast poziom zwierciadła swobodnego może być wyższy od stwierdzonego na etapie badań.

3. Warunki geotechniczne

3.1 Podział na warstwy geotechniczne

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako kryterium podziału: wykształcenie litologiczne oraz parametry fizyczno-mechaniczne, podrzędnie genezę. Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I - gleba - z uwagi na niewielką miąższość i dużą zawartość materiału organicznego dla warstwy tej nie wyznaczono szczegółowych parametrów geotechnicznych; warstwie tej przyporządkowano kategorię urabialności 1.

Warstwa II - nasypy niekontrolowane - z uwagi na zmienne wykształcenie litologiczne dla warstwy tej nie wyznaczono szczegółowych parametrów geotechnicznych; warstwie tej przyporządkowano kategorię urabialności 4.

Warstwa III - twar doplastyczne, małowilgotne gliny pylaste z domieszką żwiru i okruchów piaskowca oraz gliny z domieszką okruchów piaskowca przewarstwione piaskiem gliniastym o stopniu plastyczności w przedziale $I_L=0,10-20$; warstwie tej przyporządkowano kategorię urabialności 4.

Warstwa IV - średniozagęszczone piaski drobne przewarstwione piaskiem gliniastym z domieszką otoczków o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale $I_L=0,40$; warstwie tej przyporządkowano kategorię urabialności 4.

Warstwa V - średniozagęszczone pospółki z domieszką otoczków o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_L=0,50$; warstwie tej przyporządkowano kategorię urabialności 5.

UWAGA: Nazewnictwa gruntów dokonano na podstawie klasyfikacji zawartej w normie: PN-B-02480.

Przyporządkowania do kategorii urabialności dokonano na podstawie podziału przedstawionego w podpunkcie 3.2

3.2 Podział na kategorie urabialności

Kategoria 1: Gleba

Wierzchnia warstwa gruntu zawierająca oprócz materiałów nieorganicznych: żwiru, piasku, pyłu, łu, również części organiczne: próchnicę (humus) oraz organizmy żywe

Kategoria 2: Grunty płynne

Grunty w stanie płynnym, trudno oddające wodę

Kategoria 3: Grunty łatwo urabialne

a) grunty niespoiste i mało spoiste: grunty frakcji żwirowej lub piaskowej oraz ich mieszaniny, z domieszką do 15% cząstek frakcji pyłowej i łu, zawierające mniej niż 30% kamieni i głazów o objętości do $0,01 \text{ m}^3$ (co odpowiada kuli o średnicy równej $0,30 \text{ m}$)

b) grunty organiczne o małej zawartości wody, dobrze rozłożone, słabo skonsolidowane

Kategoria 4: Grunty średnio urabialne

a) mieszaniny frakcji żwirowej, piaskowej, pyłowej i łu, zawierające więcej niż 15% cząstek frakcji pyłowej i łu

b) grunty spoiste o wskaźniku plastyczności $I_p < 15 \%$, w stanie od plastycznego do półzwarłego, zawierające nie więcej niż 30% kamieni i głazów o objętości do $0,01 \text{ m}^3$

c) grunty organiczne skonsolidowane ze szczątkami drzew

Kategoria 5: Grunty trudno urabialne

a) grunty jak w kategorii 3 i 4, lecz zawierające więcej niż 30% kamieni i głazów o objętości do $0,01 \text{ m}^3$

b) grunty niespoiste i spoiste zawierające mniej niż 30% głazów o objętości od $0,01 \text{ m}^3$ do $0,1 \text{ m}^3$ (objętość $0,1 \text{ m}^3$ odpowiada kuli o średnicy $0,60 \text{ m}$)

c) grunty bardzo spoiste ($W_L > 70 \%$), w stanie od plastycznego do półzwarłego ($0,50 > I_L > 0$)

Kategoria 6: Skąły łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntu

- a) skąły mające wewnętrzną cementację ziaren, lecz mocno spękane, łamliwe, kruche, łupkowate, miękkie lub zwiętrzałe
- b) porównywalne grunty zwięzłe lub zestalone (np. przez wyschnięcie, zamrożenie, związanie chemiczne), spoiste lub niespoiste
- c) grunty niespoiste i spoiste zawierające więcej niż 30% głązów o objętości od 0,01 m³ do 0,1 m³

Kategoria 7: Skąły trudno urabialne

- a) skąły mające wewnętrzną cementację ziaren i dużą wytrzymałość strukturalną, lecz spękane lub zwiętrzałe
- b) zwięzłe, nie zwiętrzałe łupki ilaste, warstwy zlepieńców, hutnicze hałdy żużlowe itp.
- c) głązy o objętości powyżej 0,1 m³

3.3 Wyznaczone parametry geotechniczne

Szczegółowe parametry fizyczno-mechaniczne wyznaczone dla poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na załączniku 3.

3.4 Zaobserwowane zjawiska geodynamiczne

W rejonie badań dokonano geotechnicznej analizy terenu. W jej trakcie nie stwierdzono oznak występowania zjawisk geodynamicznych mogących negatywnie oddziaływać na projektowaną inwestycję.

4. Projekt geotechniczny

4.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Zauważalną zmianą właściwości gruntów w czasie jest zmniejszanie objętości gruntu użytego jako zasypka nad rurami kanalizacyjnymi wskutek konsolidacji lub zagęszczenia. Może to w przyszłości prowadzić do uszkodzeń ciągów komunikacyjnych budowanych nad rurami lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Zaleca się zagęszczenie materiału wykorzystanego jako zasypka lub jego stabilizację (w przypadku gruntów spoistych). Wskaźnik zagęszczenia lub metoda stabilizacji materiału powinny zostać określone w projekcie budowlanym.

4.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Niezbędne parametry obliczeniowe przedstawiono na załącznikach 2.2 - 2.3 oraz 3. Wyprowadzone zostały wszelkie parametry konieczne do prawidłowego zaprojektowania posadowienia obiektu.

4.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004. Dobór współczynników bezpieczeństwa pozostaje w kompetencjach Projektanta obiektu.

4.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Na etapie realizacji inwestycji należy uwzględnić zjawisko parcia, może ono prowadzić do obrywów i osunąć gruntu, szczególnie w przypadku głębokich wykopów. Prace należy prowadzić w sposób uniemożliwiający wystąpienie osunąć. Zaleca się stosowanie szalunków - zwłaszcza w miejscach, w których może dojść do uszkodzenia budynków, ciągów komunikacyjnych lub innych obiektów budowlanych.

4.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego

Przyjęcie modelu obliczeniowego nastąpi na etapie projektowania inwestycji po ostatecznym określeniu sposobu i głębokości posadowienia. Pozostaje ono w kompetencjach Projektanta posadowienia.

4.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Określenia parametrów nośności i osiadania dokona Konstruktor na etapie projektowania obiektu. Bezpośrednio pod rurociągami zostaną zastosowane podsypki z gruntu niespoistego. Wskaźnik zagęszczenia podsypki oraz jej miąższość zostanie określona w projekcie budowlanym.

4.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia

Dane geotechniczne niezbędne do zaprojektowania posadowienia przedstawiono w niniejszym opracowaniu na załącznikach 2.1 – 2.3 (karty otworów geotechnicznych), oraz 3 (zestawienie wyznaczonych parametrów fizyczno-mechanicznych gruntu).

4.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Nie przewiduje się wykonywania specjalistycznych robót geotechnicznych. Zaleca się prowadzenie robót związanych z wymianą gruntu pod nadzorem geotechnicznym, w szczególności zaleca się dokonywać bieżących odbiorów wskaźnika zagęszczenia wbudowywanych warstw gruntu wymienianego, zgodnie z wytycznymi projektowymi.

4.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom

Nie przewiduje się negatywnego wpływu wód podziemnych na obiekt.

4.10 Określenie zakresu monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego

Zakres ewentualnego monitoringu powinien zostać określony na etapie projektowania obiektu. Nie przewiduje się prowadzenia specjalistycznego monitoringu geotechnicznego.

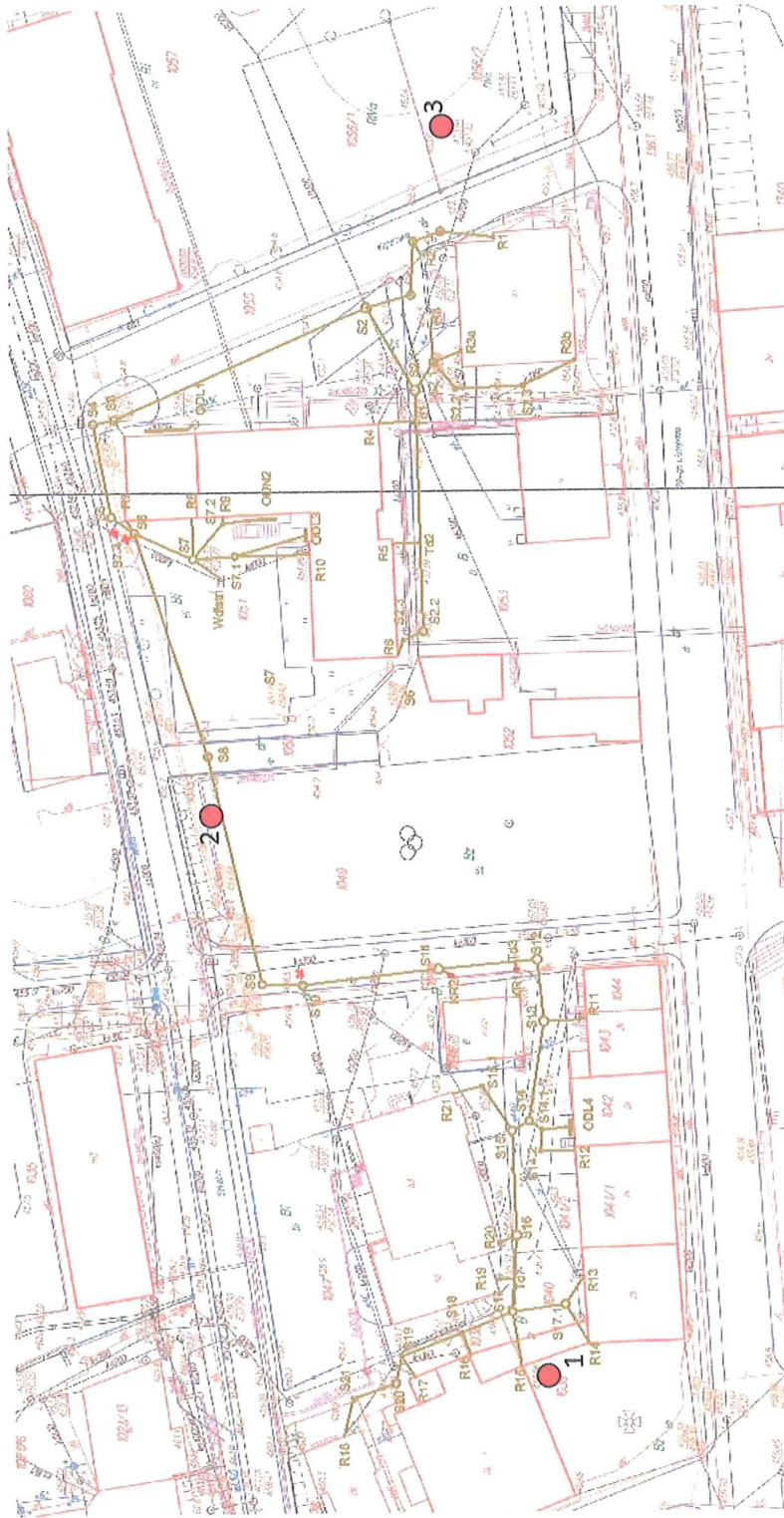
5. Wnioski i zalecenia:

- Projektowany obiekt należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.
- W rejonie badań stwierdzono **proste warunki gruntowe**.
- Badania wykonano w suchym okresie roku - warunki wodne mogą być mniej korzystne od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu, szczególnie w okresach roku o zwiększonej infiltracji powierzchniowej (roztopy, długotrwałe opady) oraz przy wysokich stanach wód w ciekach pozostających w kontakcie hydraulicznym z terenem badań. W przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopie fundamentowym należy obniżać zwierciadło wód w taki sposób, aby uniemożliwić wystąpienie zjawisk takich jak sufozja, wyparcie gruntu czy przebicie hydrauliczne. W przypadku obniżania zwierciadła wód poprzez odpompowywanie jej z dna wykopu należy prowadzić obserwacje dna i ścian wykopu oraz pompowanej wody. W przypadku stwierdzenia, iż w wyniku pompowania dochodzi do wypłukiwania cząstek gruntu lub przemieszczenia większych fragmentów gruntu, należy zaprzestać dalszego pompowania z dna wykopu i zastosować inną metodę obniżania zwierciadła wód podziemnych (np. pompowanie z użyciem igłofiltrów).
- Wykopy należy wykonywać w technologii uniemożliwiającej wystąpienie niekontrolowanych obrywów lub osunięć gruntu ze ścian.
- W rejonie badań nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych.
- Przeprowadzone badania mają charakter punktowy - lokalnie warunki gruntowe w tym: parametry geotechniczne, położenie zwierciadła wód podziemnych oraz kategoria urabialności mogą różnić się od stwierdzonych w niniejszym opracowaniu. W szczególności może to dotyczyć miąższości i zasięgu nasypów, z uwagi na licznie występującą w sąsiedztwie inwestycji infrastrukturę podziemną.

6. Zestawienie wykorzystanych materiałów

- Wiłun Z., Zarys geotechniki, WKŁ, Warszawa 2007
- Myślińska E. Laboratoryjne badania gruntów, WUW, Warszawa 2006
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:2000
- mapa topograficzna w skali 1:10000
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7
- PN-EN 1997-2:2008 Eurokod 7
- PN-EN ISO 14688-1
- PN-EN ISO 14688-2
- pomocniczo wykorzystano normę: PN-86-B-02480

Mapa dokumentacyjna, skala 1:1000

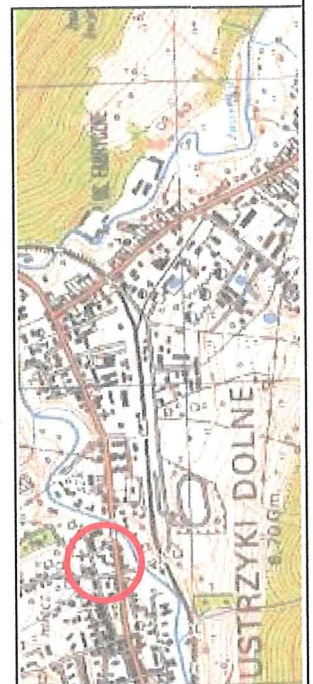


Objaśnienia:

1 - lokalizacja i numer otworu badawczego







- lokalizacja terenu badań



| PIGEOLOGIA.PL | | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO | | | | | Zał.Nr: 2.1 | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------|---|---|---------|--|----------------------|---------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Profil numer 1 | | | | | Wiertnica: cobra | | | | |
| Miejscowość: Ustrzyki Dolne | | | Obiekt: Kanalizacja deszczowa | | | | | System wiercenia: udarowy | | | | |
| Gmina: Ustrzyki Dolne | | | Inwestor: Gmina Ustrzyki Dolne | | | | | | | | | |
| Powiat: bieszczadzki | | | Wiercenie: PIGEOLOGIA.PL | | | | | | | | | |
| Województwo: podkarpackie | | | Dozór geologiczny: mgr inż. K. Iljuczonek | | | | | Skala 1 : 50 | | Data wiercenia: 2016-11 | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiędziadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Włgistość | Stan gruntu | IL | Kategoria urabialności | Warstwa geotechniczna |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | nasyp niekontrolowany (mieszanina guzu, piasku, gliny i kamieni), barwa zmienna | nN | w | - | | 5 | II |
| | | Czwartorzęd | 1.0 | | 0.90 | głina pylasta z domieszką żwiru i okruchów piaskowca, szarobrazowa | G _π +Z+KR | mw | tpl | 0.2 | 4 | III |
| | | Czwartorzęd | 2.0 | | 1.80 | głina z domieszką okruchów piaskowca przeartstwiająca piaskiem gliniastym, brązowa | G+KR//Pg | | | 0.1 | | |
| | | | | | 2.50 | | | | | | | |

| PIGEOLOGIA.PL | | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO | | | | | Zał.Nr: 2.2 | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---|---|---------|--|---------------|---------------------------|-------------|-----|---------------------------|--------------------------|
| | | | Profil numer 2 | | | | | Wiertnica: cobra | | | | |
| Miejscowość: Ustrzyki Dolne | | | Objekt: Kanalizacja deszczowa | | | | | System wiercenia: udarowy | | | | |
| Gmina: Ustrzyki Dolne | | | Inwestor: Gmina Ustrzyki Dolne | | | | | Rzędna: | | | | |
| Powiat: bieszczadzki | | | Wiercenie: PIGEOLOGIA.PL | | | | | Skala 1 : 50 | | | | |
| Województwo: podkarpackie | | | Dozór geologiczny: mgr inż. K. Iljuczonek | | | | | Data wiercenia: 2016-11 | | | | |
| Wiercenie | Głębokość z wierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | ID | Kategoria urabialności | Warstwa geotechniczna |
| | | | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | Czwartorzęd Czwartorzęd | 1.0 | | | nasyp niekontrolowany (mieszanina gruzu, gliny i piasku, w górnej części warstwa glebowa), barwa zmienna | nN | | - | | 5 | II |
| | | | 2.0 | | 1.30 | piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym z domieszką otoczek, brązowy | Pd//Pg+KO | w | szg | 0.4 | 4 | IV |
| | | | | | 2.50 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------------|---------------------|---|---------|--|---------------|-----------------------|---------------------------|-----|-------------------------|-------------|--|
| PIGEOLOGIA.PL | | | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO | | | | | Zał.Nr: 2.3 | | | | |
| | | | | Profil numer 3 | | | | | Wiertnica: cobra | | | | |
| Miejscowość: Ustrzyki Dolne | | | | Obiekt: Kanalizacja deszczowa | | | | | System wiercenia: udarowy | | | | |
| Gmina: Ustrzyki Dolne | | | | Inwestor: Gmina Ustrzyki Dolne | | | | | Rzędna: | | | | |
| Powiat: bieszczadzki | | | | Wiercenie: PIGEOLOGIA.PL | | | | | Skala 1 : 50 | | Data wiercenia: 2016-11 | | |
| Województwo: podkarpackie | | | | Dozór geologiczny: mgr inż. K. Iljuczonek | | | | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwiędziadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | ID | Kategoria urabialności | Stan gruntu | |
| [m.p.p.t] | [m] | | [m] | [m] | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| | | | |  | | gleba, brązowa | Gb | I | w | | 1 | - | |
| | | Czwartorzęd | |  | 0.30 | pospółka z domieszką otoczków, brązowa | Po+KO | V | mw | 0.5 | 5 | szg | |
| | | Czwartorzęd | | | 2.50 | | | | | | | | |
| |   1.90 | | | | | | | | | | | | |

Zestawienie wyznaczonych parametrów gruntu

legenda do profili

obiekt: kanalizacja deszczowa
 lokalizacja: Ustrzyki Dolne

| stratygrafia | symbol gruntu | numer warstwy geotechnicznej | stan gruntu | stopień plastyczności I_L | stopień zagęszczenia I_D | wilgotność % | gęstość objętościowa γ [T/m ³] | kąt tarcia wewn. $[\phi]$ | spójność [kPa] | moduł pierw. odkształcenia E_o [kPa] | edomeń moduł ściśl. pierw. M_o [kPa] | wytrzymałość na ściskanie R_c [MPa] |
|--------------|---------------------|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|---|---------------------------|----------------|--|--|---------------------------------------|
| czwartorzęd | Gb | I | - | - | - | mw | - | - | - | - | - | - |
| | nN | II | - | - | - | w | - | - | - | - | - | - |
| | Gp+Ż+KR, G+KR/Pg | III | tpl | 0,10-0,20 | - | mw | 2,10-2,15 | 15-16 | 17-22 | 20000-26000 | 29000-37000 | - |
| | Pd//Pg+KO | IV | szg | - | 0,40 | mw | 1,75 | 30 | - | 46000 | 62000 | - |
| | Po+KO | V | szg | - | 0,50 | w/nw | 1,90-2,05 | 38 | - | 137000 | 153000 | - |

Zestawienie wykorzystanych skrótów i symboli**Grunty mineralne:**

KW - zwietrzelina
 KWg - zwietrzelina gliniasta
 KR - rumosz
 KRg - rumosz gliniasty
 KO - otoczaki
 K - kamienie
 Ż - żwir
 Żg - żwir gliniasty
 Po - pospółka
 Pog - pospółka gliniasta
 Pr - piasek gruby
 Ps - piasek średni
 Pd - piasek drobny
 Pπ - piasek pylasty
 Pg - piasek gliniasty
 Πp - pył piaszczysty
 Π - pył
 Gp - glina piaszczysta
 G - glina
 Gπ - glina pylasta
 Gpz - glina piaszczysta zwięzła
 Gz - glina zwięzła
 Gπz - glina pylasta zwięzła
 Ip - ił piaszczysty
 I - ił
 Iπ - ił pylasty

Grunty skaliste:

p-c - piaskowiec
 ł-k - łupek
 W - wapień
 M - margiel
 SM - skała miękka

Grunty nasypowe:

nB - nasyp budowlany
 nN - nasyp niebudowlany
 Tł - tłuczeń
 Żu - żużel
 Gr - gruz
 Cg - cegły
 Mw - miał węglowy

Grunty organiczne:

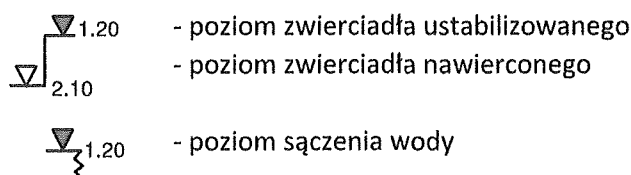
Gb - gleba
 Nmp - namuł piaszczysty
 Nmg - namuł gliniasty
 Gy - gytia
 T - torf

Oznaczenia stanu gruntu:

ln - luźny
 szg - średniozagęszczony
 zg - zagęszczony
 bzg - bardzo zagęszczony
 pł - płynny
 mpl - miękkoplastyczny
 pl - plastyczny
 tpl - twaroplastyczny
 pzw - półzwarty
 zw - zwarty
 ms. - skała mało spękana
 sp. - skała spękana
 ssp. - skała silnie spękana

Oznaczenia wilgotności:

s - grunt suchy
 ms - grunt mało wilgotny
 w - grunt wilgotny
 m - grunt mokry
 nw - grunt nawodniony



// - przewarstwienie

/ - pogranicze innego typu gruntu

Ila - numer warstwy geotechnicznej