

**Firma Usługowa APOGEO**

mgr inż. Stanisław Apostoł

*geolog uprawniony do rozpoznawania gruntów dla potrzeb budownictwa w pełnym zakresie**nr upr. MOŚ i ZN – 060307*

34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32

tel. 660 780 836; e-mail: [apogeo@vp.pl](mailto:apogeo@vp.pl)**OPINIA GEOTECHNICZNA**

Tytuł inwestycji: Budowa budynku amfiteatru oraz widowni plenerowej wraz z infrastrukturą techniczną oraz innymi niezbędnymi urządzeniami budowlanymi

Lokalizacja: Biały Dunajec, ul. Kościuszki; nr dz. ewid. 12614/60

Zlecenie: z dnia 21.03.2022

Inwestor: Gmina Biały Dunajec; ul. Jana Pawła II 312, 34-425 Biały Dunajec

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 – *W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* – Dz.U. Nr 118 poz. 463 (zwane dalej „Rozporządzeniem”)

**Zawartość opracowania:**

1. Opis i zagospodarowanie terenu
  2. Budowa geologiczna podłoża
  3. Ustalenie warunków gruntowych
  4. Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu
  5. Ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa
  6. Metodyka badań gruntów
  7. Wyniki badań gruntów
  8. Pomiary hydrogeologiczne
  9. Zestawienie wyprowadzonych danych geotechnicznych
  10. Model geologiczny podłoża gruntowego
- Literatura i materiały archiwalne

**Załączniki graficzne:**

Zał. 1	Mapa dokumentacyjna	- skala 1 : 500
Zał. 2	Przekroje geotechniczne	- skala 1 : 100/200

**Autor:****mgr inż. Stanisław APOSTOŁ****upraw. MOŚ i ZN nr 060307 .....**

Nowy Targ, marzec 2022

## 1. Opis i zagospodarowanie terenu

Teren, w którym zakłada się wykonanie projektowanej inwestycji, znajduje się we wschodniej części m-ści Biały Dunajec, przy ul. Kościuszki, poniżej ujścia potoku Pod Cyrłą do rzeki Biały Dunajec.

Geograficznie badany teren leży w obrębie Karpat Wewnętrznych, w obrębie Pogórza Gubałowskiego.

Przedmiotowy teren zalega na średnim prawobrzeżnym (wschodnim) tarasie zalewowym rzeki Biały Dunajec, jest niemal płaski i nachylony łagodnie (ok. 1,5 %) w kierunku zachodnim, to jest w kierunku doliny rzeki Biały Dunajec. Teren znajduje się w przedziale wysokościowym 702 – 704 m n.p.m.

Teren stanowi nieużytek, wykorzystywany sporadycznie jako plac manewrowy. Od strony zachodniej teren przylega do koryta rzeki Biały Dunajec, odległego od granic badanego terenu o około 20 m.

## 2. Budowa geologiczna podłoża

Opis budowy geologicznej podłoża podano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski – arkusz 1049 Nowy Targ (lit. 1, 2).

Badany teren leży w Karpatach Zewnętrznych, w obrębie jednostki magurskiej. Starsze podłoże zbudowane jest z paleogeńskich osadów (eocen, oligocen). Są to utwory fliszowe zbudowane z gruboławicowych piaskowców z dużym udziałem miki, przewarstwionych cienkimi wkładkami łupków.

Utwory fliszu przykryte są utworami czwartorzędowymi. Są to albo starsze utwory fluwiogłacjalne zlodowacenia południowopolskiego (plejstocen), albo młodsze osady rzeczne (holocen). Osady fluwiogłacjalne to głównie mady, mułki, piaski i żwiry tworzące rozległe powierzchnie ponad terasami rzecznyymi, wzdłuż dolin potoków. Osady rzeczne to mułki, piaski i żwiry, występujące jako terasy niskie (zalewowe) i średnie w dolinach potoków.

Wody podziemne mogą występować zarówno w piaszczysto-żwirowych osadach czwartorzędowych (czwartorzędowy poziom wodonośny) jak i w obrębie utworów fliszu warstw magurskich (trzeciorzędowy poziom wodonośny). Poziom wód czwartorzędowych ma charakter wód swobodnych.

## 3. Ustalenie warunków gruntowych

Grunty tworzące podłoże, występują w formie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających równolegle do powierzchni terenu, na płytko położonym gruncie skalistym.

Na podstawie analizy *Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi gminy Biały Dunajec* (lit. 2), oraz obserwacji terenowych nie stwierdza się występowania w badanym terenie osuwisk bądź terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Nie stwierdza się występowania gruntów objętych wpływem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza: form krasowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacitektonicznych, gruntów zapadawych i ekspansywnych, wskazanych w § 4.2.3 *Rozporządzenia*.

W obrębie całego badanego terenu występuje swobodny czwartorzędowy poziom wód gruntowych, występujący na głębokości 1,8 – 2,0 m p.p.t.

Na mocy § 7.1.a *Rozporządzenia*, na podstawie opisanych powyżej uwarunkowań środowiskowych, oraz przy uwzględnieniu następujących czynników środowiskowych:

- równoległe do powierzchni terenu zaleganie pakietów geotechnicznych,
  - brak zwierciadła wód gruntowych powyżej projektowanego poziomu posadowienia obiektu,
  - brak niekorzystnych zjawisk geologicznych,
- określa się dla projektowanej inwestycji – **proste warunki gruntowe**.

## 4. Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu

Projektuje się budowę budynku amfiteatru oraz widowni plenerowej wraz z infrastrukturą techniczną oraz innymi niezbędnymi urządzeniami budowlanymi na działce nr ewid. 12614/60 przy ul. Kościuszki w Białym Dunajcu.

Po zapoznaniu się z wymogami funkcjonalnymi obiektu oraz z rozpoznаныmi warunkami gruntowymi podłoża, Projektant w oparciu o § 4.4 *Rozporządzenia*, ustalił dla projektowanego obiektu - **pierwszą kategorię geotechniczną**.

## 5. Ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa

W oparciu o wykonane odwierty badawcze w podłożu projektowanego obiektu, stwierdzono występowanie następujących warstw gruntowych:

1. humus/nasyp
2. glina piaszczysta
3. żwir gliniasty z otoczkami granitu
4. grunt skalisty miękki (flisz podhalański)

Do gruntów nośnych zalicza się wszystkie wyżej wymienione pakiety gruntowe za wyjątkiem humusu/nasypu.

## 6. Metodyka badań gruntów

Badanie geotechniczne przedmiotowego terenu rozpoczęto od wizji lokalnej, kartowania geotechnicznego oraz od analizy materiałów archiwalnych (lit. 6, 7).

Następnie wykonano trzy małosrednicowe odwierty badawcze, oznaczone O1 do O3, o głębokości 1,7 – 2,2 m ppt, to jest głębiej do osiągnięcia podłoża o optymalnych warunkach geotechnicznych (gruntu skalistego) oraz dla udokumentowania głębokości zalegania czwartorzędowego poziomu wody gruntowej. Profile geologiczne wykonanych odwiertów zestawiono w Tabeli 1, a ich lokalizacje – na mapie dokumentacyjnej (zał. 1).

W trakcie głębiej odwiertów wykonywano w obrębie ich ociosów badania wytrzymałości na ścinanie ( $W_{pp}$ ) penetrometrem tłoczkowym (PP) (opór gruntu - zgodnie z normą PN-88/B-04481), które na zasadzie korelacji (zgodnie z PN-EN 1997-2 rozdz. 6.4), posłużyły do wyznaczenia wartości stopnia plastyczności  $I_L$ , kąta tarcia wewnętrznego  $\Phi$  oraz kohezji  $c$  dla gruntów spoistych.

Pozostałe parametry gruntów nieskalistych, w tym: gęstość objętościową gruntów  $\rho$ , kohezję  $c$  oraz moduł pierwotnego odkształcenia gruntu  $E_0$  – wyznaczono (zgodnie z PN-81/B-03200) na zasadzie korelacji lokalnych.

W przedmiocie badań gruntu skalistego (zgodnie z załącznikiem G do PN-EN 1997-1), dla potrzeb wyznaczenia dopuszczalnego nacisku kwadratowych stóp fundamentowych opartych na skale (na podstawie rysunku G.1 z PN-EN 1997-1) wykonano następujące czynności:

1. zaliczono podłoże skalne do skał grupy 3 wg Tablicy G.1 (piaskowce słabo scementowane i łupki),
2. dopuszczalny nacisk przewidziano dla skały typu c - umiarkowanie słabej,
3. ustalono średni rozstaw nieciągłości 200 mm (typ g – średni),
4. przyjęto wartość ekspercką dla wytrzymałości na zgniatanie jednoosiowe  $R_c = 4,0$  MPa (średnia ważona dla  $R_c$  piaskowców i łupków – dla wartości i udziałów podanych w opisie gruntu skalistego).

## 7. Wyniki badań gruntów

W trakcie głębiej odwiertów badawczych, wydzielono i udokumentowano występowanie czterech warstw geotechnicznych, których charakterystyka geologiczna przedstawia się następująco:

1. *Humus/nasyp* - występuje na całym badanym obszarze, a jego miąższość wynosi 0,2 - 0,4 m. Warstwa humusu/nasypu nie jest gruntem budowlanym, badań nie prowadzono.
2. *Glina piaszczysta* – grunt spoisty barwy brunatnej, w stanie plastycznym (pl), przechodząca lokalnie w ciemnobrunatną glinę pylastą. Miąższość warstwy ok. 0,4 m. Obecność pakietu gliny piaszczystej stwierdzono w odwiertach O1 i O3.
3. *Żwir gliniasty z otoczkami granitu* – grunt spoisty, kamienisty wieku czwartorzędowego, w staniętwardoplastycznym (tpl). Genetycznie są to osady akumulacji rzecznej (aluwia) rzeki Biały Dunajec. Wykształcone są w obrębie frakcji sięgającej od pospółek, poprzez żwiry, do otoczek granitów tatrzańskich, o średnicy do 30 cm. Otoczki mają strukturę średnioziarnistą, o spoiwie kontaktowym, którym jest krzemionka, dająca im znaczną twardość i dużą zwięzłość. Wypełnienie dla

frakcji kamienistej i żwirowej stanowi glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym (tpl). Miąższość pakietu żwiru gliniastego wynosi 1,1 – 1,8 m.

4. *Grunt skalisty miękki* – trzeciorzędowe warstwy chochołowskie fliszu podhalańskiego, wykształcone w formie pakietów sinobrunatnych łupków (85 %), przeławiconych warstwami piaszczystych (15 %). Strop fliszu stwierdzono w każdym z wykonanych odwiertów na głębokości 1,7 – 2,2 m ppt. Miąższość ławic piaszczystych zawiera się w granicach 3 - 10 cm, natomiast łupków - w przedziale: 0,4 – 2,0 cm. Warstwy fliszu zapadają pod kątem  $13^{\circ}$  w kierunku północnym ( $110^{\circ}/13^{\circ}/N$ ).

Przedziały głębokościowe zalegania wydzielonych warstw w poszczególnych odwiertach badawczych zestawiono w Tabeli 1 (w nawiasach – numer warstwy geotechnicznej).

Tabela 1

Odwiert		Interwał zalegania pakietu geotechnicznego w profilu głębokościowym odwiertu badawczego w (m ppt)				Poziom wody gruntowej (m npm)	
oznaczenie	rzędna (m npm)	humus/nasyp (1)	glina piaszczysta (2)	żwir gliniasty z otoczkami (3)	grunt skalisty miękki (4)	głębokość (m ppt)	rzędna (m npm)
O1	702,4	0,0 – 0,3	0,3 – 0,7	0,7 – 2,1	poniżej 2,1	1,9	700,5
O2	703,2	0,0 – 0,4	-	0,4 – 2,2	poniżej 2,2	2,0	701,2
O3	702,7	0,0 – 0,2	0,2 – 0,6	0,6 – 1,7	poniżej 1,7	1,6	701,1

## 8. Pomiary hydrogeologiczne

We wszystkich wykonanych odwiertach stwierdzono występowanie czwartorzędowego, swobodnego poziomu wody gruntowej, który zalega na głębokości 1,6 – 2,0 m ppt (w przedziale rzędnych 700,5 – 701,2 m npm). Głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 2) oraz w Tabeli 1. Uwaga - należy uwzględnić okresowe wzrosty poziomu wód gruntowych (w okresie topnienia śniegów oraz opadów nawałnych), które wynoszą do 1,0 m.

Spływ wód podziemnych następuje, zgodnie z nachyleniem terenu, w kierunku północno-zachodnim, to jest w kierunku doliny rzeki Biały Dunajec, pełniącej rolę drenującą w stosunku do wód gruntowych.

## 9. Zestawienie wyprowadzonych danych geotechnicznych

Zestawienie wyprowadzonych wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych (rozdz.2.4.5.2 PN-EN 1997-1), dla wydzielonych uprzednio warstw geotechnicznych, przedstawiono (w zestawieniu z bezpośrednimi wynikami badań polowych) w Tabeli 2:

Tabela 2

Rodzaj gruntu	Opór gruntu W <sub>pp</sub> (kPa)	Stopień plast. I <sub>L</sub>	Kąt tarcia wewnętrznego		Kohe- zja c (kPa)	Moduł odkształ. gruntu E <sub>o</sub> (MPa)	Gęstość objęt. ρ (g/cm <sup>3</sup> )
			Φ (°)	tan Φ			
humus / nasyp (1)	grunt niebudowlany – badań nie prowadzono						
glina piaszczysta (2)	132	0,32	12,5	0,221	15,0	15,0	2,05
żwir gliniasty z otoczkami (3)	243	0,15	15,0	0,268	18,0	25,0	2,19
grunt skalisty miękki - flisz podhalański (4)	<ul style="list-style-type: none"><li>wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe</li><li>dop. jedn. nacisk kwadrat. stóp fundamentowych</li><li>moduł odkształcenia</li><li>gęstość objętościowa</li></ul>					R <sub>k</sub> = 4,0 MPa R <sub>k</sub> = 0,6 MPa E <sub>o</sub> = 1*10 <sup>4</sup> MPa ρ <sub>k</sub> = 2,40 g/cm <sup>3</sup>	

Grunty spoiste (2 i 3) zaliczono pod względem konsolidacji do grupy C – grunty nieskonsolidowane (PN-81B-03020 - rozdz. 1.4.6).

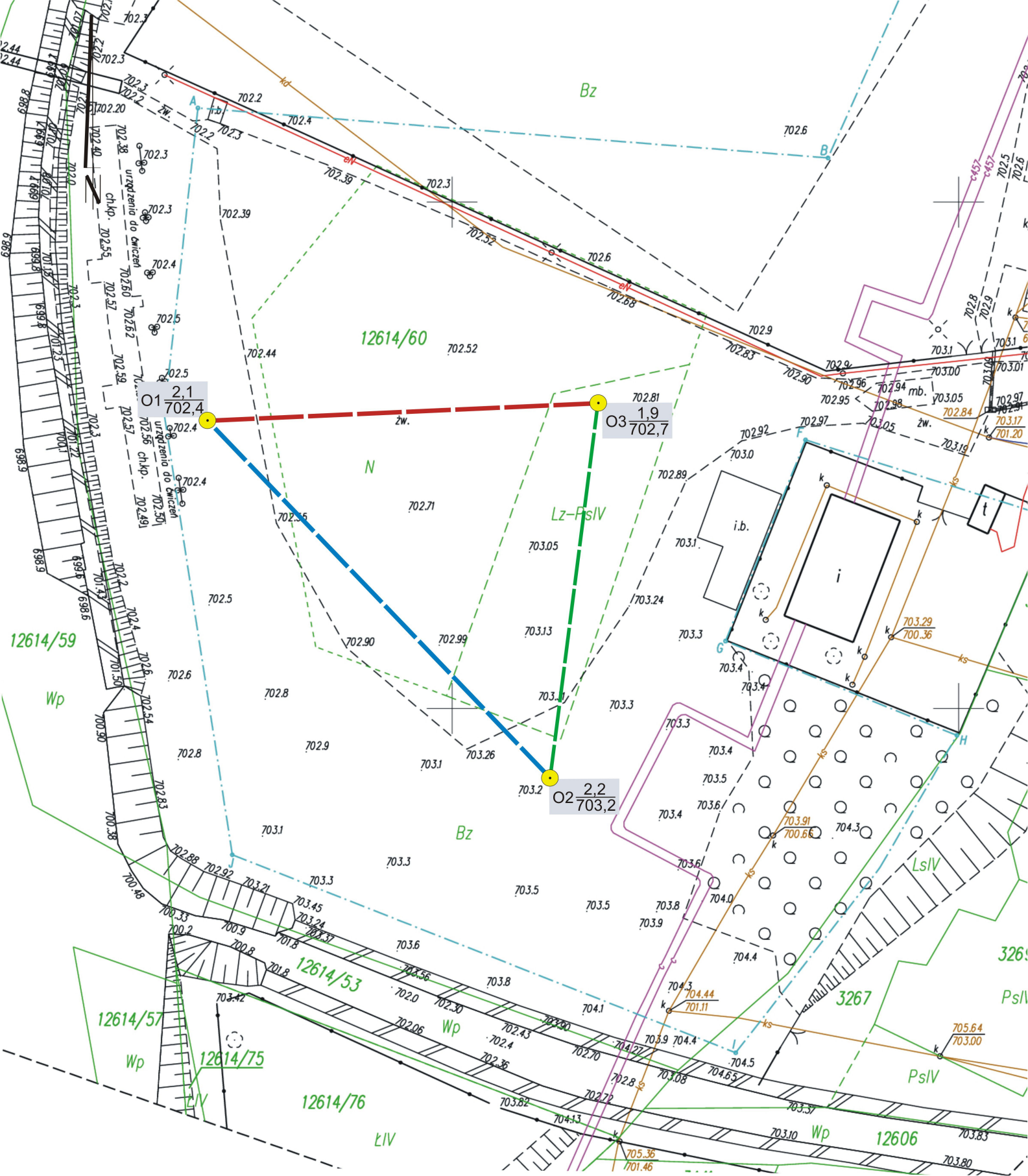
## 10. Model geologiczny podłoża gruntowego

Model geologiczny podłoża gruntowego, sporządzony w skali 1 : 100/200, przedstawiono na trzech przekrojach geotechnicznych: O1 – O2, O1 - O3 i O3 – O2, przeprowadzonych przez wykonane odwierty badawcze, po obwodzie badanego terenu (zał. 2). Lokalizacje przekrojów geotechnicznych oraz odwiertów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.1), natomiast ukształtowanie terenu wyinterpolowano na podstawie tejże mapy.

Warstwy geotechniczne podłoża gruntowego zalegają równolegle do powierzchni terenu.

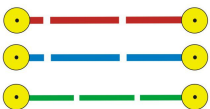
### Literatura i materiały archiwalne

1. Watycha L. - *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz nr 1049 Nowy Targ* – skala 1 : 50 000 Państwowy Instytut Geologiczny 1976
2. Watycha L. - *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz nr 1049 Nowy Targ*, Państwowy Instytut Geologiczny 1976
3. Koluch Z., Nowicka D. – *Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi – Gmina Biały Dunajec, pow. tatrzański, woj. małopolskie* – skala 1 : 10 000 – <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO> [dostęp 18.03.2022]
4. PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne, cz. 1 i 2.



#### OBJAŚNIENIA:

● O1  $\frac{2,1}{702,4}$  - odwiert głębokość odwiertu (m ppt)  
rzędna terenu (m npm)



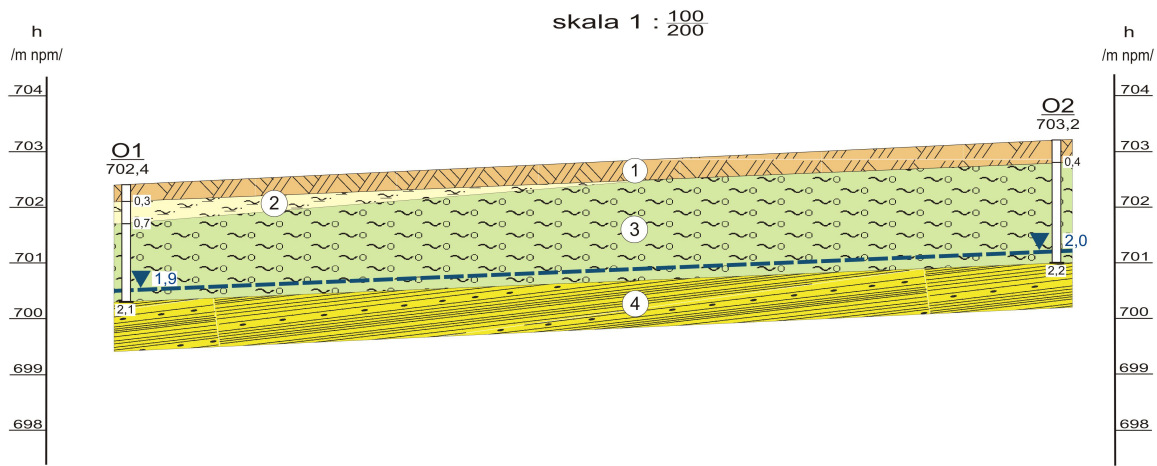
- przekroje geotechniczne

#### Opinia geotechniczna

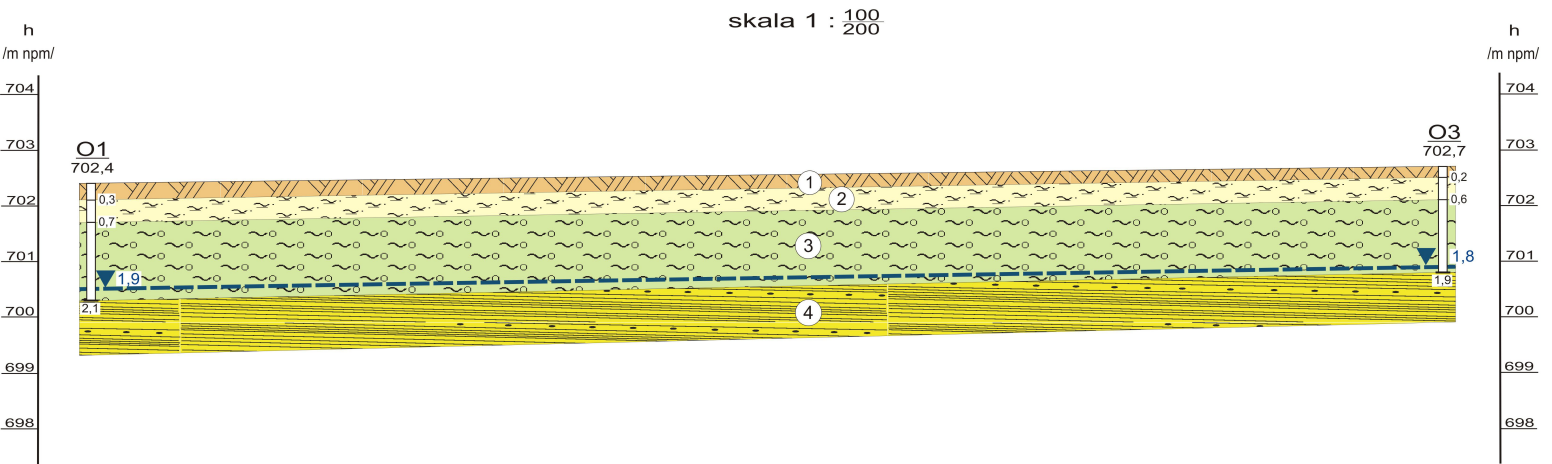
Obiekt	Budowa budynku amfiteatru oraz widowni plenerowej wraz z infrastrukturą techniczną, oraz innymi niezbędnymi urządzeniami budowlanymi na działce nr ew. 12614/60 przy ul. Kościuszki w Białym Dunajcu		
Wykonawca	Firma Usługowa "APOGEO" mgr inż. Stanisław Apostoł 34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32		
Tytuł załącznika	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją odwiertów badawczych oraz przekrojów geotechnicznych		
Skala	1 : 500	Podpis wykonawcy	
Nr załącznika	1		



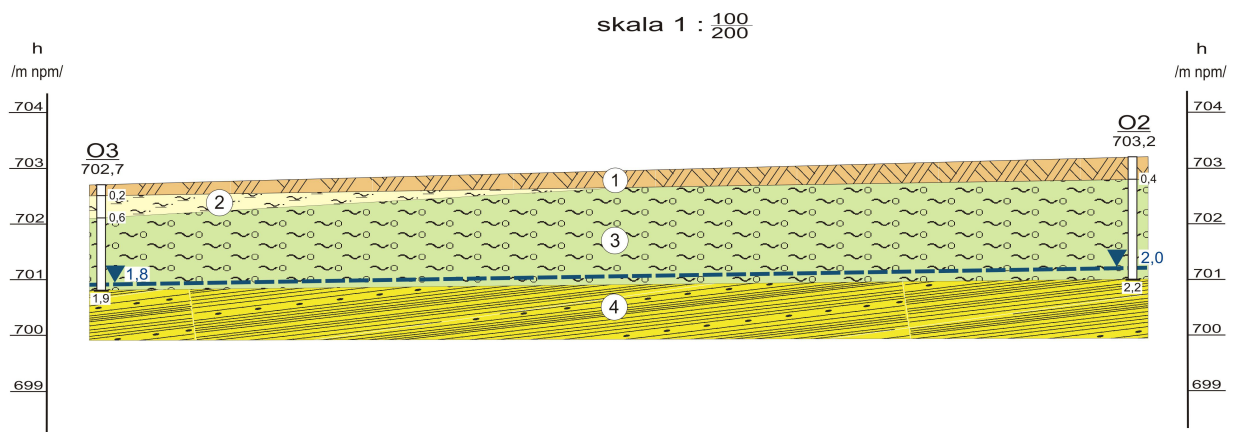
# Przekrój geologiczno - inżynierski O1 - O2



## Przekrój geologiczno - inżynierski O1 - O3



## Przekrój geologiczno - inżynierski O3 - O2



### OBJAŚNIENIA:

O1 702,4 - symbol i numer odwiertu badawczego  
rzędna terenu (m npm)

0.7 - głębokość stropu w-wy geologicznej (m ppt)

2.1 - końcowa głębokość odwiertu (m ppt)

1.9 - poziom wody gruntowej (m ppt)

1 - humus/nasyp

2 - glina piaszczysta

3 - żwir gliniasty z otoczkami

4 - grunt skalisty - flisz podhalański

Wykonał:  
mgr inż. Stanisław Apostoł