

STAROSTA TATRZAŃSKI
ul. Chramcówki 15
34-500 ZAKOPANE

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

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

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
OBIEKTU BUDOWLANEGO**

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”)

Projektowany obiekt: Budowa zbiornika technologicznego do naśnieżania stoków narciarskich dla Ośrodka Narciarskiego „Kotelnica Białczańska” w Białce Tatrzańskiej

Lokalizacja obiektu: Białka Tatrzańska, Bryjów Potok
działki n-ry ewid.: 2340/47, 2370/65, 2580/28 i inne
gmina: Bukowina Tatrzańska,
powiat: tatrzański,
województwo: małopolskie

Inwestor: Ośrodek Narciarski „Kotelnica Białczańska” Sp. z o.o.,
ul. Środkowa 181, 34-405 Białka Tatrzańska

Zawartość opracowania:

- I. Opinia geotechniczna
- II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego
- III. Projekt geotechniczny
- IV. Materiały archiwalne i literatura

Załączniki graficzne:

- Zał. 1 - Mapa dokumentacyjna – skala 1 : 1000
- Zał. 2.1 - Przekroje geotechniczne podłużne: W1-W2-W3 i W6-W5-W4 – skala 1 : 100 / 1000
- Zał. 2.2 - Przekroje geotechniczne poprzeczne: W1-W6, W2-W5, W3-W4 – skala 1 : 100 / 1000

Autor:

mgr inż. Stanisław APOSTOŁ
upraw. MOŚ i ZN nr 060307

mgr inż. Stanisław Apostoł

geolog uprawniony do rozpoznawania

gruntów dla potrzeb budownictwa

nr upr. MOŚ i ZN - 060307

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

kom. 660 780 836

Nowy Targ, sierpień 2016

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1 Ustalenie warunków gruntowych

Krajiną geograficzną, właściwą dla przedmiotowego terenu badań jest Obniżenie Orawsko-Nowotarskie. Stanowi ono kotlinę śródgórską, o szerokości około 26 km, położoną pomiędzy Tatrami a Gorcami. Obniżenie Orawsko-Nowotarskie dzieli się na cztery części: Rów Podtatrzański, Pogórze Spisko-Gubałowskie, Pieniński Pas Skałkowy oraz Kotlina Nowotarska.. Miejscowość Białka Tatrzańska, a zarazem - badany teren, mieści się w obrębie Pogórza Spisko-Gubałowskiego, które stanowi sieć lokalnych grzbietów górskich, wznoszących się pomiędzy Rowem Podtatrzańskim (od południa), a Pienińskim Pasem Skałkowym (od północy).

Teren, w którym zakłada się wykonanie projektowanego zbiornika, położony jest w dolinie potoku Bryjów, na prawym południowym brzegu potoku, przechodzącym w północny stok Kotelnicy Białczańskiej. Teren nachylony jest w kierunku północnym, to jest w kierunku doliny potoku Bryjów (przy średnim nachyleniu 15 %) i zawiera się w przedziale wysokościowym 719 – 739 m n.p.m.

Grunty tworzące podłoże drogi, występują w formie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających generalnie równolegle do powierzchni terenu.

Po analizie *Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi gminy Bukowina Tatrzańska* (lit. 5), nie stwierdza się występowania w badanym terenie osuwisk bądź terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Nie stwierdza się ponadto występowania mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych. Nie stwierdza się występowania gruntów objętych wpływem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza: form krasowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glaciektonicznych, gruntów zapadowych i ekspansywnych.

W badanym terenie nie występuje czwartorzędowy poziom wód gruntowych. Wody podziemne występują na znacznych głębokościach, w obrębie podłoża skalistego (w formie wód szczelinowych).

Na podstawie opisanych powyżej uwarunkowań środowiskowych, jak również przy uwzględnieniu następujących czynników:

- równoległe do powierzchni terenu zaleganie pakietów geotechnicznych,
- brak zwierciadła wód gruntowych powyżej projektowanego poziomu posadowienia korpusu drogi,
- brak niekorzystnych zjawisk geologicznych,

- w oparciu o § 4.1.1 *Rozporządzenia*, określa się dla projektowanej inwestycji – **proste warunki gruntowe**.

1.2 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Projektuje się budowę zbiornika technologicznego do naśnieżania stoków narciarskich dla Ośrodka Narciarskiego Kotelnica Białczańska, położonego na północnym stoku Kotelnicy Białczańskiej w Białce Tatrzańskiej.

Projektowany zbiornik, o charakterze ziemnym, będzie posadowiony na gruncie rodzimym oraz warstwie wyrównawczej, na poziomie wysokościowym - 731 m n.p.m., przy rzędnej korony obwałowania - 736 m n.p.m.

Podłoże zbiornika (o długości 260 m, szerokości 50 m i pojemności maksymalnej ok. 51 500 m³) uszczelnione będzie geomembraną EPDM Firestone.

Na podstawie powyższych założeń projektowych oraz po zapoznaniu się z warunkami gruntowymi podłoża obiektu, Projektant, w oparciu o § 4.4 *Rozporządzenia*, ustalił dla projektowanego obiektu **drugą kategorię geotechniczną**.

1.3 Ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa

W oparciu o wykonane wykopy badawcze, w podłożu projektowanego obiektu stwierdzono następujące warstwy gruntowe:

1. humus,

2. namuł,
3. glina zwięzła,
4. wietrzelina gliniasta
5. grunt skalisty – flisz podhalański.

Gruntami nośnymi, zalecanymi dla posadowienia projektowanego zbiornika są: pakiet wietrzeliny gliniastej (4) oraz grunt skalisty (5).

STAROSTA TATRZAŃSKI
ul. Chramcówki 15
34-500 ŻAKÓPANE

mgr inż. Stanisław Apostoł
geolog uprawniony do rozpoznawania
gruntów dla potrzeb budownictwa
nr upr. MOŚ i Z.N. - 060307
34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32
kom. 660 780 836

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1 Metodyka badań gruntów

Badanie geotechniczne przedmiotowego terenu rozpoczęto od wizji lokalnej, kartowania geologiczno-inżynierskiego oraz od analizy licznych materiałów archiwalnych (rozdział 4).

W wyniku opisanych uprzednio czynności, nie stwierdzono w przedmiotowym terenie występowania niekorzystnych zjawisk geologiczno-inżynierskich, typu: teren osuwiskowy, grunty krasowe, słabonośne bądź wysadzinowe, sufozja itp. - wskazanych w § 4.2.3 Rozporządzenia.

Następnie, przy pomocy koparki samojezdnej, wykonano sześć wykopów badawczych, oznaczonych W1 do W6, o głębokości 2,0 – 3,5 m ppt, wszystkie do osiągnięcia stropu gruntu skalistego. Warstwy gruntowe udokumentowane w poszczególnych wykopach zestawiono w Tabeli 1, a lokalizację wykopów – na mapie dokumentacyjnej (zał. 1).

W trakcie głębienia wykopów 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 Φ oraz kohezji c dla gruntów spoistych.

Gęstość objętościową gruntów ρ wyznaczono laboratoryjnie.

2.2 Wyniki badań gruntów

W trakcie profilowania ociosów wykopów badawczych, wydzielono i udokumentowano występowanie pięciu warstw geotechnicznych, których charakterystyka geologiczna przedstawia się następująco:

1. Humus - grunt organiczny, występujący na całym badanym obszarze, o miąższości ok. 0,3 m. Humus nie jest gruntem budowlanym, badań nie prowadzono.
2. Namuł – grunt organiczny, spoisty, zwięzły, o miąższości 0,6 – 1,0 m, zalegający bezpośrednio pod warstwą humusu. Obecność warstwy namułu stwierdzono w zachodniej części badanego terenu (wykopy W1 i W6). Są to osady zastoiskowe wieku czwartorzędowego, barwy szarzielonej, złożone z naprzemianległych warstewek pylastych (o miąższości 2 - 5 cm), z cienkimi warstewkami ilastymi (o m-ści 1 - 3 cm). Namuły są gruntem słabonośnym i podlegają usunięciu z podłoża obiektu. Przybliżony zasięg namułów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1) i na przekrojach geotechnicznych (zał. 2.1 i 2.2).
3. Glina zwięzła – grunt spoisty barwy brunatnej, w stanie plastycznym (pl), o miąższości 0,5 – 1,4 m, stanowiący pierwotną pokrywę deluwialną (grunt autochtoniczny) wietrzeliny. Obecność pakietu gliny zwięzłej stwierdzono we wszystkich wykopach.
4. Wietrzelina gliniasta - grunty spoiste zwięzłe, w stanie twardoplastycznym (tpl), stanowiące pokrywę wietrzelinową dla gruntu skalistego. Warstwa reprezentowana jest przez zwietrzelinę gliniastą ostrokrawędzistych piaskowców, przeławiconych warstewkami gliny pylastej. Miąższość pakietu wietrzeliny wynosi 0,3 – 0,7 m.

STAROSTA TATRZAŃSKI

ul. Chramowski 15
34-500 ZAKOPANE

5. Grunt skalisty miękki - zbudowany z utworów fliszu podhalańskiego, średnio i mało spękanych. Składa się on z łupków mułowcowych, przedzielonych ławicami piaskowców. Udział łupków stanowi ok. 75 %, a piaskowców ok. 25 %. Miąższość ławic piaskowców zawiera się w granicach 4 – 12 cm, natomiast miąższość warstewek łupków – w przedziale 0,4 - 2,0 cm. Rozciągłość warstw fliszu jest zasadniczo równoległa do linii spadku zbocza, a warstwy zapadają łagodnie w kierunku północno-zachodnim: $76^{\circ}/15^{\circ}/NW$. W strefie stropowej, grunty skaliste są bardzo i średnio spękane. Warstwy łupków charakteryzują się kierunkową wytrzymałością na ściskanie jednoosiowe. Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe R_c zawiera się w granicach: 2,8 – 3,5 MPa.

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

Tabela 1

Wykop badawczy		Interwał zalegania warstwy geotechnicznej w profilu głębokościowym wykopu w (m ppt)				
Symbol	Rzędna	humus (1)	namuł (2)	gлина zwięzła (3)	wietrzelnina gliniasta (4)	grunt skalisty flisz podhalański (5)
W-1	731,3	0,0 – 0,3	0,3 – 1,3	1,3 – 2,2	2,2 – 2,8	2,8 – 3,5
W-2	724,9	0,0 – 0,3	–	0,3 – 1,6	1,6 – 1,9	1,9 – 2,5
W-3	719,5	0,0 – 0,3	–	0,3 – 1,7	1,7 – 2,3	2,3 – 3,0
W-4	732,0	0,0 – 0,3	–	0,3 – 1,6	1,6 – 2,1	2,1 – 2,5
W-5	735,8	0,0 – 0,3	–	0,3 – 0,8	0,8 – 1,3	1,3 – 2,0
W-6	738,4	0,0 – 0,3	0,3 – 0,9	0,9 – 1,8	1,8 – 2,5	2,5 – 3,0

W żadnym z wykonanych wykopów rozpoznawczych nie stwierdzono występowania czwartorzędowego poziomu wody gruntowej, w strefie powyżej stropu gruntu skalistego, jak również w udostępnionych wykopami fragmentach fliszu.

Wody podziemne zalegają w obrębie podłoża skalnego, w charakterze trzeciorzędowych wód szczelinowo-warstwowych. Wodonośne są zasadniczo piaskowce oraz inne rodzaje skał, spękane na skutek działalności tektonicznej bądź wietrzenia. Zasilanie odbywa się w drodze bezpośredniej infiltracji w górotwór oraz poprzez fragmenty pokrywy zwietrzelinowej.

2.3 Model geologiczny podłoża gruntowego

Model geologiczny podłoża gruntowego przedstawiono na dwóch podłużnych i trzech poprzecznych przekrojach geotechnicznych, przechodzących przez wszystkie wykopy badawcze, wykonanych w skali przewyższonej, to jest - w skali poziomej 1 : 1000 i w skali pionowej 1 : 100.

Lokalizację przekrojów geotechnicznych oraz wykonanych wykopów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.1), natomiast ukształtowanie terenu oraz jego rzędne w miejscu wykonania wykopów, wyinterpolowano na podstawie tejże mapy.

Warstwy geotechniczne podłoża gruntowego zalegają równolegle do powierzchni terenu, który stanowi zbocze górskie, o podstawie gruntu skalistego, pokrytego pokrywami wietrzelinowymi.

2.4 Zestawienie wyprowadzonych danych geotechnicznych

Zestawienie wyprowadzonych wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych (rozdz.2.4.5.2 PN-EN 1997-1), dla wydzielonych uprzednio pięciu warstw geotechnicznych, przedstawiono w Tabeli 2.

Grunty spoiste warstw 3 i 4 zaliczono pod względem konsolidacji do grupy C – grunty nieskonsolidowane (PN-81B-03020 - rozdz. 1.4.6).

Tabela 2

Rodzaj gruntu (numer warstwy geotechnicznej)	Opór gruntu W _{pp} (kPa)	Sto- pień plast. I _L	Gęstość objęt. ρ (g/cm ³)	Kąt tarcia wewn.		Ko- hezja c (kPa)	Moduł ogólnego odksz. gruntu E _o (MPa)	Wsp. Poissona (-)
				Φ _u (°)	tan Φ _u			
humus (1)	grunt niebudowlany - badań nie prowadzono							
namuł (2)	grunt niebudowlany - badań nie prowadzono							
glina zwięzła (3)	180	0,24	2,08	14,0	0,249	14,5	18,5	0,32
wietrzelnina gliniasta (4)	280	0,09	2,25	15,5	0,276	18,0	25,5	0,32
grunt skalisty (5)	<ul style="list-style-type: none">wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe (średnia dla masywu) R_c – 4,9 MPadopuszczalny jedn. nacisk kwadratowych stóp fundamentowych R_d – 750 kPamoduł odkształcenia E_o – 1*10⁴ MPagęstość objętościowa ρ – 2.45 g/cm³							

mgr inż. Stanisław Apostoł
geolog uprawniony do rozpoznawania
gruntów dla potrzeb budownictwa
nr upr. MOS i ZN 060907
34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32
kom. 660 780 836

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zakładając, że zalecanym podłożem gruntowym projektowanego zbiornika będzie pakiet wietrzelniny gliniastej lub grunt skalisty, wykluczyć należy zagrożenia związane z występowaniem w podłożu gruntów zapadowych lub pęczniejących.

Jeżeli grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, a czas pomiędzy wykonaniem wykopów a zabezpieczeniem podłoża będzie ograniczony do minimum, nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w przedmiotowym czasie.

3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych (X_k) udokumentowanych warstw zestawiono w Tabeli 2.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (X_d) wyprowadzono z wartości charakterystycznych za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_m$$

gdzie γ_m jest częściowym współczynnikiem do parametru geotechnicznego (vide 3.3).

Z uwagi na fakt, że posadowienie projektowanego mostu nastąpi w obrębie pakietu wietrzelniny gliniastej, zestawienie obliczeniowych parametrów geotechnicznych dla przedmiotowej warstwy przedstawiono w Tabeli 3

Tabela 3

Rodzaj pakietu gruntowego	Ciężar objęt. γ_d (T/m ³)		Kąt tarcia wewn. Φ_d (°)	Tangens kąta tarcia wewn. (-)	Kohezja c_u (kPa)
wietrzelnina gliniasta (4)	20,3	24,7	12,5	0,222	14,4

3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa (γ_G) przyjęto zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1 i zestawiono w Tabeli 4.

Tabela 4

Parametr gruntu	Symbol	Wartość	Uwagi
Tangens kąta tarcia wewn.	$\tan \Phi$	1,25	Tablica A.4
Spójność	c	1,25	Tablica A.4
Ciężar objętościowy	γ	1,1	Tablica A.4

3.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Biorąc pod uwagę budowę geologiczną podłoża fundamentowego (wietrzelnina gliniasta bądź grunt skalisty), nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na fundament obiektu.

Należy jednak przewidzieć znaczne oddziaływanie ze strony ociosów wykopu (zwłaszcza od strony zachodniej – odstokowej), wyrażone w formie parcia czynnego i biernego na elementy obudowy. W konsekwencji graniczne wartości parcia gruntu należy wyznaczyć zgodnie z Załącznikiem C do PN-EN 1997-1.

3.5 Projektowy przekrój geotechniczny

Projektowe przekroje geotechniczne stanowią załączniki: 2.1 oraz 2.2.

3.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Przy założeniu, że podłożo fundamentowe obiektu stanowić będzie grunt skalisty, wartość obliczeniową dopuszczalnego jednostkowego nacisku kwadratowych stóp fundamentowych R_d przedstawiono w Tablicy 3. Zestawiając równocześnie wartość modułu odkształcenia dla skały (Tab. 2) z przewidywanymi obciążeniami od budynku, można pominąć w takim przypadku określenia wielkości osiadania.

Dla potrzeb posadowienia obiektu w obrębie pakietu wietrzelniny gliniastej, wyznaczono obliczeniową wartość oporu granicznego podłoża (q_f) pod fundamentem pasmowym, w poziomie posadowienia obiektu, dla założonych wartości: szerokość ławy $B = 0,8$ m, wysokość najniższego naziomu $D_{\min} = 1,2$ m. Wielkość tę wyznaczono zgodnie z zaleceniami punktu 4 Załącznika 1 do normy PN-81/B-03200, według następującego wzoru:

$$q_f = N_C c_u^{(r)} + N_D D_{\min} \gamma_D^{(r)} + N_B B \gamma_B^{(r)}$$

dla którego wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych, zestawiono w Tabeli 5.

Tabela 5

Pakiet gruntowy	Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych								
	$\Phi_u^{(r)}$	N_D	N_C	N_B	$c_u^{(r)}$	D_{\min}	B	$\gamma_D^{(r)}$	$\gamma_B^{(r)}$
wietrzelnina gliniasta	12,5	3,12	9,54	0,35	14,4	1,2	0,8	20,3	20,3

W rezultacie otrzymano:

$$q_f = 218 \text{ kPa}$$

Docelowo - nośność rzeczywistą podłoża gruntowego oblicza Konstruktor, podstawiając do wzoru projektowe wartości B oraz D_{\min} , jak również uwzględniając stałe i zmienne oddziaływania od obiektu. Opór podłoża (nośność) należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem D do normy EN 1997-1.

3.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów zbiornika (przekroje geotechniczne, parametry geotechniczne, ocena warunków gruntowo-wodnych) zostały zebrane w dokumentacji z badań podłoża gruntowego (część II) oraz w rozdziale 3.2.

Strefa przemarzania w przedmiotowym terenie wynosi 1,2 m.

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

Dla potrzeb realizacji projektowanego obiektu niezbędnym będzie wykonanie szerokoprzestrzennego wykopu fundamentowego, bądź zabezpieczenie (np. ścianka berlińska) ociosów wykopu fundamentowego, o głębokości sięgającej do 3,0 m ppt od strony południowej.

Z uwagi na nachylenie terenu, nachylony jest również strop gruntu skalistego. Stosując zatem fundamenty płaskie dojdzie do sytuacji, gdy część z nich opierać się będzie na sztywnym gruncie skalistym, a część na odkształcalnej wietrzelinie gliniastej, co może spowodować znaczne różnice osiadań fundamentów projektowanego obiektu.

Aby wyeliminować ryzyko nierównomiernego osiadania, zaleca się posadowienie fundamentów obiektu w całości w obrębie wietrzeliny gliniastej lub w całości w obrębie gruntu skalistego, już to w formie ław (przy płytszym zaleganiu skały), już to w formie stóp (przy głębszym zaleganiu skały). Dla realizacji każdego z opisanych wyżej rozwiązań, zakres badań przedstawiony w niniejszym opracowaniu jest wystarczający.

3.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Nie stwierdza się występowania czwartorzędowego poziomu wody gruntowej powyżej stropu gruntu skalistego.

Sporadycznie podczas opadów atmosferycznych, bądź w trakcie napływu wód roztopowych, które mogą wystąpić w czasie wykonywania robót ziemnych, może zaistnieć konieczność ujęcia i odprowadzenia tych wód z dna wykopu.

Przed negatywnym oddziaływaniem wód infiltracyjnych (wsiąkowych) na projektowany obiekt, a zwłaszcza na elewację części podziemnej od strony odstokowej, należy przewidzieć wykonanie drenażu opaskowego oraz odpowiedniej izolacji ścian odstokowych elewacji podziemnej.

3.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

W pobliżu projektowanego obiektu nie istnieją żadne obiekty budowlane. Na obszarze projektowanej inwestycji nie odnotowano zagrożeń geologiczno-inżynierskich, nie przewiduje się też prac odwodnieniowych.

Podczas robót fundamentowych monitoring można ograniczyć do nadzoru uprawnionego geologa, a w szczególności do zapewnienia geologicznego odbioru podłoża fundamentowego oraz, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy, faktu posadowienia całości fundamentów zbiornika w obrębie pakietu geotechnicznego, przewidzianego w projekcie budowlanym.

mgr inż. Stanisław Apostoł
geolog uprawniony do rozpoznawania
gruntów dla potrzeb budownictwa
nr dopr. MGS i ZN - 060307
34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32
kom. 660 780 836

IV. LITERATURA I MATERIAŁY ARCHIWALNE

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz nr 1049 Nowy Targ – skala 1 : 50 000 Państwowy Instytut Geologiczny 1975
2. Watycha L. - *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz nr 1049 Nowy Targ* - Wydawnictwa Geologiczne 1976
3. *Mapa Geologiczno-Gospodarcza Polski - arkusz nr 1049 Nowy Targ* – skala 1:50 000, Państwowy Instytut Geologiczny 1999,
4. Bąk B., Patorski R., Radwanek-Bąk B. – *Objaśnienia do Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski, arkusz nr 1049 Nowy Targ* - Państwowy Instytut Geologiczny 1999,
5. Warmuz B. Wójcik A., 2014 – *Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1 : 10 000, gm. Bukowina Tatrzańska, pow. tatrzański, woj. małopolskie.*
<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/aplikacja> [dostęp 27.08.2016]
6. Apostoł S. - *Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb budowy zespołu obiektów basenowo-rekreacyjnych wraz z zapleczem oraz infrastrukturą towarzyszącą w Białce Tatrzańskiej* - F.U. APOGEO - Nowy Targ, październik 2007
7. Apostoł S. - *Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb budowy kolei linowej Kotelnica V w Białce Tatrzańskiej* - F.U. APOGEO - Nowy Targ, lipiec 2005
8. PN-EN ISO 14688-1 i 2. Badania geotechniczne; Oznaczanie i opis; Zasady klasyfikowania
9. PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne, cz. 1 i 2.

Mapa dokumentacyjna
skala 1 : 1000



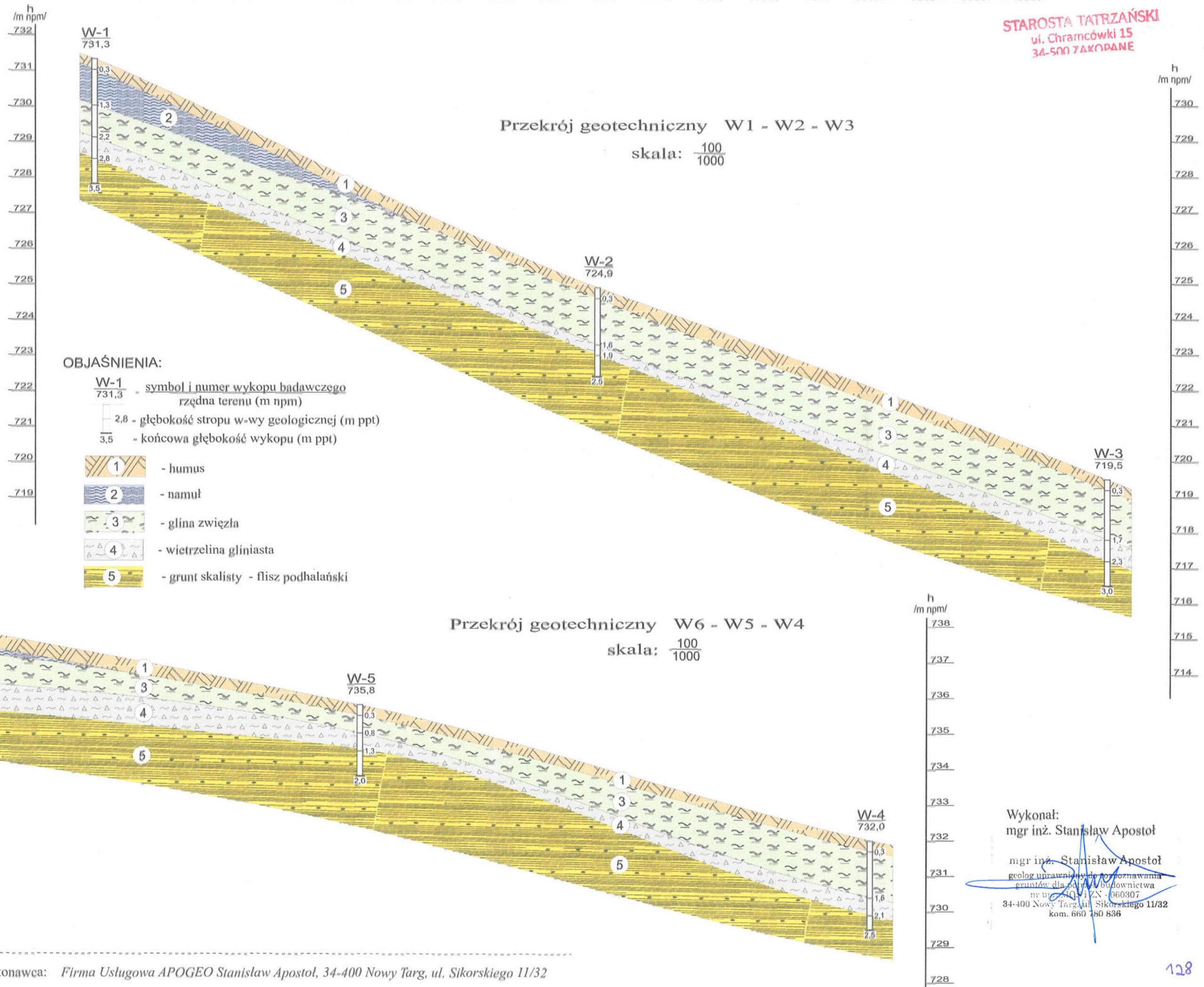
OBJAŚNIENIA:

- W-1 $\frac{3,5}{731,3}$ - ozn. wykopu - głębokość wykopu (m ppt)
rzedna terenu (m npm)
- - - - ■ - przekroje geotechniczne

Wykonał:
mgr inż. Stanisław Apostoł

mgr inż. Stanisław Apostoł
geolog uprawniony do rozpoznawania
gruntów dla potrzeb budownictwa
nr uw. MOŚ 1 ZN - 060307
34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32
kom. 660 780 886

STAROSTA TATRZAŃSKI
ul. Chramcówki 15
34-500 ŻAKOPIANE

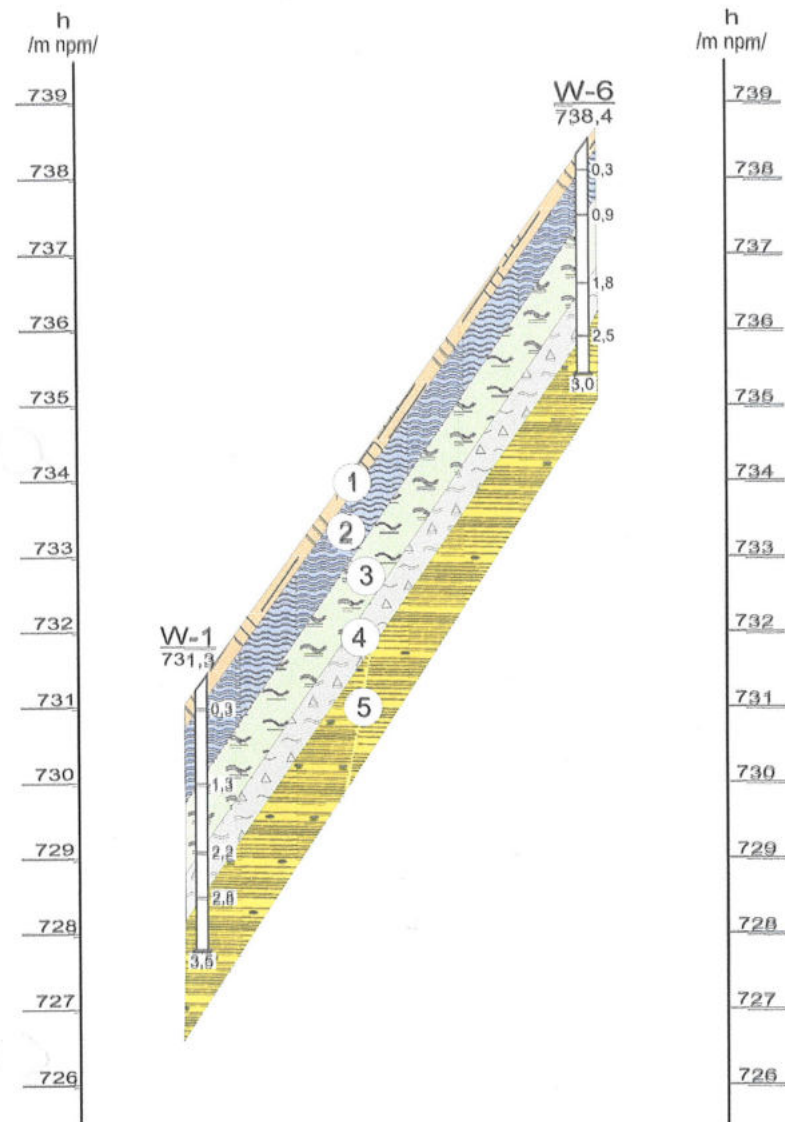


Wykonał:
mgr inż. Stanisław Apostoł
mgr inż. Stanisław Apostoł
geolog uprawniony do rozpoznawania
gruntów dla celów budownictwa
nr upraw. 122122N - 060307
34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32
kom. 660 780 836

STAROSTA TATRZAŃSKI
ul. Chramcówki 15
34-500 ZAKOPANE

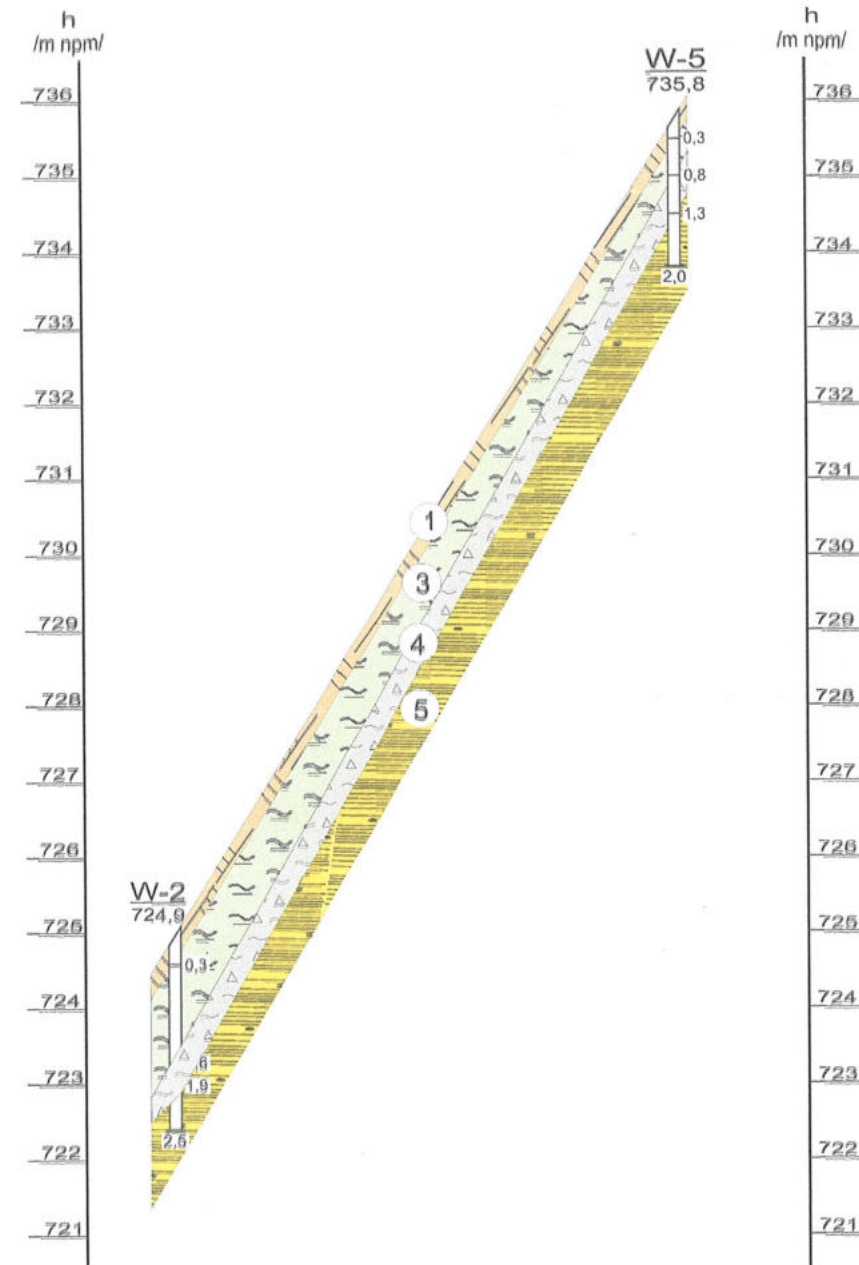
Przekrój geotechniczny W1 - W6

skala: $\frac{100}{1000}$



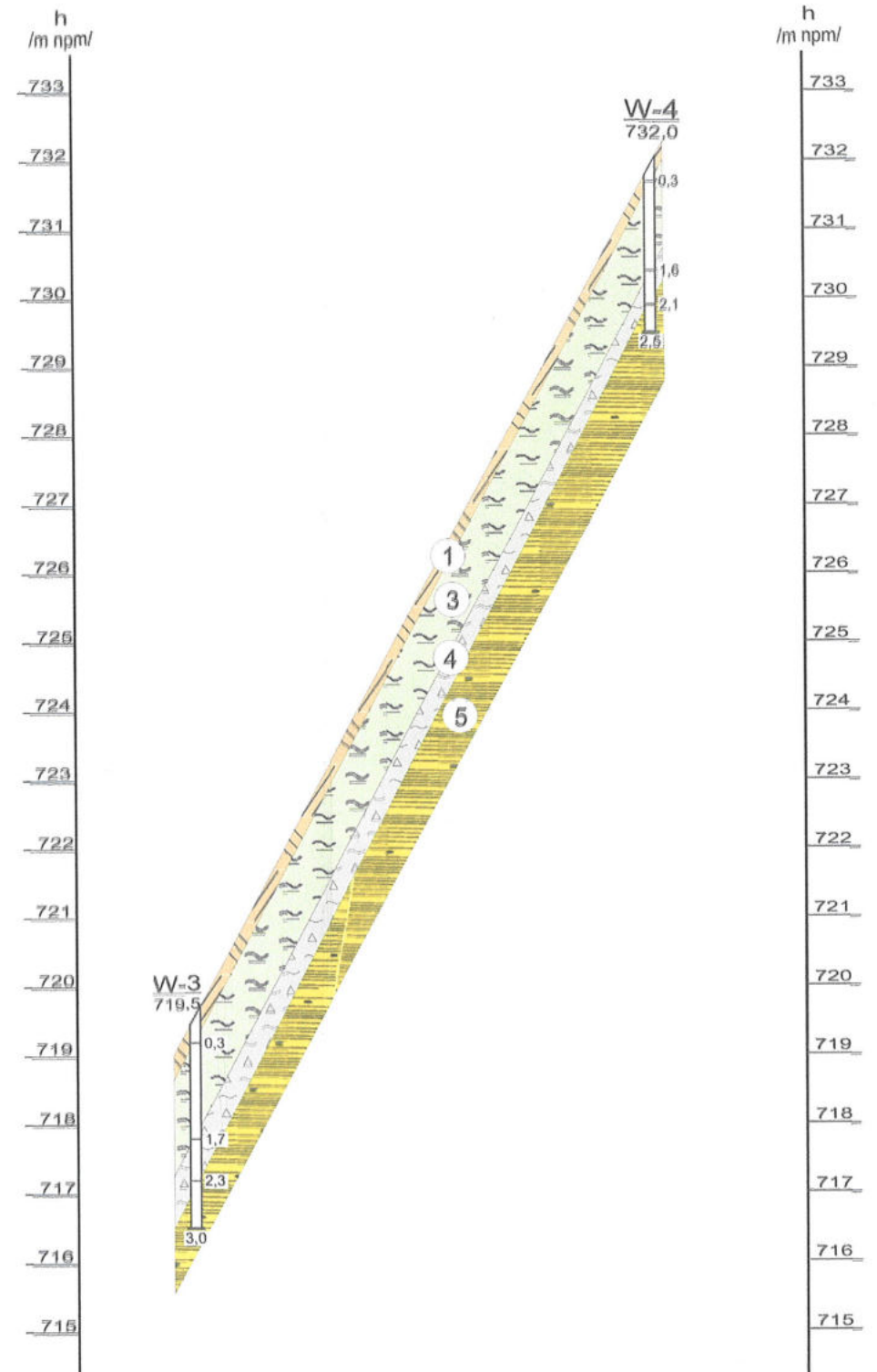
Przekrój geotechniczny W2 - W5

skala: $\frac{100}{1000}$



Przekrój geotechniczny W3 - W4

skala: $\frac{100}{1000}$



OBJAŚNIENIA:

W-1
731,3 - symbol i numer wykopu badawczego
rządna terenu (m n.p.m.)
2,8 - głębokość stropu w-wy geologicznej (m ppt)
3,5 - końcowa głębokość wykopu (m ppt)

- 1 - humus
- 2 - namuł
- 3 - glina zwęzła
- 4 - wietrzelina gliniasta
- 5 - grunt skalisty - flisz podhalański

Wykonał:
mgr inż. Stanisław Apostoł

mgr inż. Stanisław Apostoł
geolog uprawniony do rozpoznawania
gruntów dla potrzeb budownictwa
nr upr. MGS/IZN - 060307
34-400 Nowy Targ, ul. Sikorskiego 11/32
kom. 660 780 836