

ProGeo		
Piotr Prokopczuk		
▼ geologia inżynierska	▼ hydrogeologia	▼ ochrona środowiska
ul. Głowackiego 34A, 33-300 Nowy Sącz		
tel/fax: (18) 449-17-19, kom. 0602-150-287		
NIP: 734-142-91-62		
www.prokopczuk.pl, e-mail: prokopczuk@op.pl		

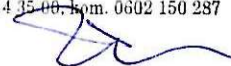
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Temat: Budowa drogi łączącej ul. Stróżowską
i ul. Korczaka wraz kanalizacją deszczową

Miejscowość: Gorlice, ul. Stróżowska

Opracowali:

mgr inż. Piotr Prokopczuk
Geolog - upr. nr VII-1095
33-300 N. Sącz, ul. Tarnowska 21
tel. 444 35 00, kom. 0602 150 287



GEOLOG

mgr inż. Izabela Bodziony



GEOLOG

mgr inż. Szymon Prokopczuk



Nowy Sącz, 2014 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:

Orientacja w skali 1 : 25 000	zał.1
Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000	zał.2
Karty wyrobisk badawczych	zał.3.1 - 3.5
Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów	zał.4
Objaśnienia	zał.5

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.

Opinię geotechniczną terenu przeznaczonych pod budowę drogi łączącej ulicę Stróżowską z ulicą Korczaka wraz z kanalizacją deszczową w Gorlicach, opracowano na zlecenie Projektanta inwestycji.

Opracowanie niniejsze wykonano w celu przeprowadzenia charakterystyki geologicznej i hydrogeologicznej terenu projektowanej drogi i kanalizacji oraz określenia warunków gruntowo - wodnych, fizycznych i mechanicznych cech gruntów i wody gruntowej, a w szczególności warunków posadowienia projektowanych obiektów.

Opinię wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. 5 otworów badawczych, do głębokości maksymalnej 3,0 m ppt i łącznym metrażu 11,1 mb.
3. Polowych makroskopowych badań gruntu.
4. Badań laboratoryjnych pobranych prób gruntu.
5. Szczegółowej mapy geologicznej w skali 1 : 50 000.
6. Mapy topograficznej w skali 1 : 25 000.
7. Mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1 : 500.
8. Literatury fachowej i obecnie obowiązujących norm.

2. Charakterystyka projektowanego obiektu.

Na omawianym terenie projektowana jest budowa drogi łączącej ulicę Stróżowską z ulicą Korczaka oraz kanalizacji deszczowej, wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą (tj. chodniki, zjazdy, pobocza, rowy). Sieć kanalizacji deszczowej usytuowana jest wzdłuż osi projektowanej drogi. Kanalizacja opadowa wykonana z rur PE średnicy 300 - 800 mm posadowiona na głębokości 1,2 – 3,0.

3. Położenie i morfologia terenu.

Teren przeznaczony pod budowę projektowanej drogi i kanalizacji znajduje się w zachodniej części miasta Gorlice. Projektowana droga stanowić będzie łączenie ulicy Stróżowskiej z ulicą Korczaka. W sąsiedztwie projektowanej inwestycji znajdują się budynki mieszkalne i usługowe Nr 66, 70, 72, 76, 80, 82 i 84.

Pod względem morfologicznym teren przeznaczony pod budowę drogi i kanalizacji deszczowej znajduje się na granicy zbocza i doliny potoku Stróżowianka. Południowo – zachodnia część omawianego terenu położona jest na terasie nadzalewowej potoku Stróżowianka, wyniesionej na ok. 1,0 – 3,0 m n.p.rz., natomiast pozostała, północno – wschodnia, znajduje się w obrębie dolnej partii zbocza, nachylonego w kierunku południowo – zachodnim. Średni spadek na zboczach wynosi ok. 14 – 40%. Rzędne terenu wahają się od ok. 293,0 – 333,0 m n.p.m.

Na trasie przebiegu projektowanej drogi i kanalizacji nie stwierdzono występowania form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Wg Mapy Osuwisk i Terenów Zagrożonych, wykonanej w ramach programu SOPO dla miasta Gorlice, projektowana inwestycja w części wschodniej przylega do okresowo aktywnego osuwiska.

4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.

Badany teren położony jest w obrębie największej jednostki tektonicznej Karpat Zewnętrznych - płaszczowiny śląskiej. Zbudowana jest ona ze skał osadowych wieku kredowego i paleogeńskiego, składającej się z naprzemianległych warstw piaskowców i łupków - typowych utworów fliszowych. Na omawianym terenie w podłożu występują warstwy istebniańskie górne, wykształcone w postaci piaskowców i łupków, wieku paleoceńskiego.

W otworze badawczym Nr 4 stwierdzono występowanie stropu podłoża piaskowcowego na głębokości 2,1 m ppt.

Utwory trzeciorzędowe głębszego podłoża przykryte są osadami czwartorzędowymi wykształconymi w dwojakiej postaci.

Zbocza gór i wzniesień przykryte są warstwą utworów zwietrzelinowych w postaci glin i rumoszy gliniastych powstałych w wyniku wietrzenia podłoża skalnego. Grubość warstwy zwietrzeliny jest zróżnicowana i na zboczach stromych jest ona mniejsza i tam też często wykazuje tendencje do zsuwania się i tworzenia osuwisk i spływów powierzchniowych warstw gruntu.

Występowanie tego typu utworów stwierdzono w trzech otworach badawczych położonych w obrębie zbocza, wykształconych w postaci glin piaszczystych, miejscami z okruchami piaskowca oraz zwietrzelin gliniastych piaskowca.

Doliny rzek i potoków wypełniają utwory akumulacji rzeczno – lodowcowej, wykształcone w postaci mułków, glin, piasków i żwirów rzecznych. Występowanie tego typu

utworów stwierdzono w dwóch otworach badawczych, wykształconych w postaci glin piaszczystych i żwirów gliniastych, miejscami z domieszką otoczków.

Całość przykrywa warstwa gleby miąższości 0,3 m.

5. Charakterystyka warunków wodnych.

Wody powierzchniowe w rejonie projektowanej inwestycji reprezentowane są przez potok Stróżowianka. Wody z potoku nie zalewają terenu badań ponieważ płyną w uregulowanym korycie, wciętym na ok. 1,5 m w grunt.

Na badanym terenie warunki hydrogeologiczne są ściśle związane z jego budową geologiczną. Woda gruntowa horyzontu trzeciorzędowego zawarta jest w piaskowcowo – łupkowych warstwach fliszu karpackiego – w szczelinach spękań piaskowca. Ilość wody zależy tutaj od stopnia spękania skały piaskowcowej, a w szczególności od ilości i wielkości szczelin kontaktujących się ze sobą. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne.

Woda gruntowa horyzontu płytkiego, czwartorzędowego, w okolicy badanego terenu występuje w dwojakiej postaci.

Na terenach zboczy górskich nie posiada ona swobodnego zwierciadła występuje, bowiem w postaci sączyń w obrębie gliniasto – rumoszonej pokrywy zwietrzelinowej.

Na terenie dolin rzek i potoków woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego zawarta jest w przepuszczalnych utworach aluwialnych kamienisto – żwirowych. Posiada ona swobodne lub lekko napięte zwierciadło, którego poziom jest uzależniony od intensywności napływu wody gruntowej od strony zboczy górskich oraz w dużej mierze od stanu wody w rzekach i potokach.

W wykonanych otworach badawczych do głębokości maksymalnej 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej horyzontu czwartorzędowego i trzeciorzędowego.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych.

W celu rozpoznania warunków geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych na omawianym terenie wykonano 5 otworów badawczych do głębokości 2,0 – 3,0 m ppt i łącznym metrażu 11,1 mb. Otwory wykonano wiertnicą udarową, próbnikiem okienkowym typu RKS. 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 projektowanego obiektu.

2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie wyników badań polowych i laboratoryjnych prób gruntów w oparciu o normy:

PN - 86/B - 02480

PN - 74/B - 04452

PN - 81/B - 03020

oraz uwzględniając genezę i stratygrafię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do siedmiu warstw geotechnicznych.

Do warstwy pierwszej A (IA) zaliczono aluwialną, twaroplastyczną glinę piaszczystą o barwie brązowej. Występowanie warstwy IA stwierdzono w dwóch otworach badawczych, na głębokości:

- 0,3 – 1,5 m ppt w otworze Nr 1,
- 1,0 – 1,6 m ppt w otworze Nr 2.

Dla warstwy IA określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna

$W_n = 12,1 - 12,8 \%$

- gęstość objętościowa	$\rho = 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,05 - 0,20$
	(stan twardoplastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 14 - 17^\circ$
- kohezja	$C_u = 21 - 24 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 21\ 000 - 30\ 000 \text{ kPa}$

Do warstwy pierwszej B (IB) zaliczono aluwialną, plastyczną glinę piaszczystą o barwie brązowej. Występowanie warstwy IB stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 1, na głębokości 1,5 – 1,8 m ppt.

Dla warstwy IB określono parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 17,5 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,40$
	(stan plastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 11^\circ$
- kohezja	$C_u = 11 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 13\ 000 \text{ kPa}$

Do warstwy drugiej (II) zaliczono aluwialne, twardoplastyczne żwiry gliniaste, miejscami z domieszką otoczków, o barwie brązowej. Występowanie warstwy II stwierdzono w dwóch otworach badawczych, na głębokości:

- 1,8 – 2,1 m ppt w otworze Nr 1,
- 0,3 – 1,0 i 1,6 – 2,0 m ppt w otworze Nr 2.

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

- wilgotność naturalna	$W_n = 8,9 - 9,6 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,02 - 0,10$
	(stan twardoplastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 16 - 17^\circ$
- kohezja	$C_u = 22 - 28 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 26\ 000 - 32\ 000 \text{ kPa}$

Do warstwy trzeciej A (IIIA) zaliczono twardoplastyczną glinę piaszczystą, miejscami z okruchami piaskowca, o barwie brązowej. Występowanie warstwy IIIA stwierdzono w trzech otworach badawczych na głębokości:

- 0,3 – 1,0 m ppt w otworze Nr 3,
- 0,3 – 1,6 m ppt w otworze Nr 4,
- 0,3 – 2,0 m ppt w otworze Nr 5.

Dla warstwy IIIA określono laboratoryjnie parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 12,0 - 15,9 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,15 - 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,03 - 0,20$ (stan twardoplastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 14 - 17^\circ$
- kohezja	$C_u = 19 - 27 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 21\ 000 - 31\ 000 \text{ kPa}$

Do warstwy trzeciej B (IIIB) zaliczono plastyczną glinę pylastą z okruchami piaskowca, o barwie brązowej. Występowanie warstwy IIIB stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 3, na głębokości 1,0 – 2,0 m ppt.

Dla warstwy IIIB określono laboratoryjnie parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 25,4 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,00 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,30$ (stan plastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 13^\circ$
- kohezja	$C_u = 14 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 17\ 000 \text{ kPa}$

Do warstwy czwartej (IV) zaliczono półzwartą zwietrzelinę gliniastą piaskowca o barwie żółtej. Okruchy piaskowca posiadają wielkość do 5 cm i występują w ilości około 90%. Materiał wypełniający stanowi glina piaszczysta. Występowanie warstwy IV stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 4, na głębokości 1,6 – 2,1 m ppt.

Dla gliny piaszczystej jako materiału wypełniającego określono laboratoryjnie parametry fizyko – mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 9,3 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,25 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L < 0$ (stan półzwały)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 18^\circ$
- kohezja	$C_u = 30 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 34\,000 \text{ kPa}$

Do warstwy piątej (V) zaliczono bardzo spękaną podłoże skalne piaskowcowe o barwie brązowo - żółtej. Występowanie warstwy V stwierdzono jedynie w otworze badawczym Nr 4, od głębokości 2,1 m ppt.

Dla warstwy tej określono jedynie parametr wytrzymałości na ściskanie równy $R_c = 5,00 \text{ MN/m}^2$.

6. 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 – warstwa I,
- Kat. II glina piaszczysta, glina pylasta – warstwa IA, IB, IIIA, IIIB,
- Kat. III żwir gliniasty z otoczkami – warstwa II,
- Kat. V zwierzliny i rumosze gliniaste – warstwa IV,
- Kat. VI piaskowiec – warstwa V.

Do zabezpieczenia wykopów powyżej zwierciadła wody 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. Wnioski i zalecenia

1. Teren przeznaczony pod budowę drogi i kanalizacji deszczowej znajduje się na granicy zbocza i doliny potoku Stróżowianka.

2. Na trasie przebiegu projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Wg MOTZ projektowana inwestycja w części wschodniej przylega do okresowo aktywnego osuwiska.
3. W otworze badawczym Nr 4 stwierdzono występowania podłoża skalnego na głębokości 2,1 m ppt.
4. W obrębie zbocza występują: gliny piaszczyste i pylaste, miejscami z domieszką okruchów piaskowca oraz zwietrzeliny gliniaste piaskowca, a w obrębie doliny występują: gliny piaszczyste oraz żwiry gliniaste, miejscami z domieszką otoczków.
5. Podłoże gruntowe terenu budowy drogi i kanalizacji deszczowej w Gorlicach budują grunty rodzime czwartorzędowe i trzeciorzędowe opisane w rozdziale B niniejszego opracowania, które pod względem swoich parametrów fizyko – mechanicznych oraz genezy można podzielić na siedem warstw geotechnicznych.
6. W wykonanych otworach badawczych do głębokości maksymalnej 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej horyzontu czwartorzędowego i trzeciorzędowego. 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. Na odcinku kanalizacji deszczowej biegnącym w obrębie zbocza zaleca się:
 - prowadzenie robót ziemnych w suchej porze roku i natychmiastowe zasypywanie wykopów po ułożeniu kolektora,
 - zagęszczenie gruntu w wykopach, po ułożeniu rurociągu.
8. Zabezpieczenie skarp powstałych w trakcie niwelacji terenu pod drogę.
9. Na podstawie wykonanych otworów badawczych oraz kartowania geologicznego w terenie, występujące na trasie projektowanej drogi i kanalizacji warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste, a wielkość projektowanych obiektów pozwala na zaliczenie ich do II kategorii geotechnicznej.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Ze względu na zaleganie w podłożu skonsolidowanych glin, piasków gliniastych, zwietrzelin, zwietrzelin gliniastych oraz podłoża skalnego, oraz brak nawierconego zwierciadła wód gruntowych, obniżenie parametrów fizyko – mechanicznych wynikające z zawilgocenia gruntu może wystąpić jedynie podczas długotrwałych opadów atmosferycznych.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wg normy PN-81/B-03020 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.

W normalnych, istniejących warunkach występujące w podłożu projektowanej drogi grunty nie powinny oddziaływać na drogę. Jednakże trzeba zachować grubość konstrukcji nawierzchni zgodną z wymaganiami np. Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych lub Dz.U.1999.43.430, wyznaczana każdorazowo na etapie projektu konstrukcji nawierzchni, aby grunty w podłożu nie uległy przemarznięciu i aby przez to nie pogorszyły się warunki posadowienia obiektu. Dodatkowo konieczne jest uwzględnienie naporu gruntu - parcia czynnego podczas prac związanych z wykonywaniem wykopów podcinających zbocze.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża (np. wg PN-EN 1997-1:2004 lub PN-81/B-03020), należy rozpatrywać w warunkach „bez odpływu”.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadanie oblicza Konstruktor obiektów na podstawie np. normy PN-EN 1997-1:2004 lub PN-81/B-03020.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane niezbędne do zaprojektowania podbudowy jak i ewentualnych murów oporowych czy umocnienia skarp fundamentów podano w zał. Nr 4.

8. Wykonanie robót ziemnych.

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o normy PN-B-06050 i PN-S-02205.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.

W wykonanych otworach badawczych nie stwierdzono występowania wody gruntowej, w związku z tym, można stwierdzić, że woda gruntowa nie będzie utrudniać prac ziemnych i późniejszej eksploatacji inwestycji.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Monitoring tego typu obiektu polega na okresowych przeglądach eksploatowanej drogi.

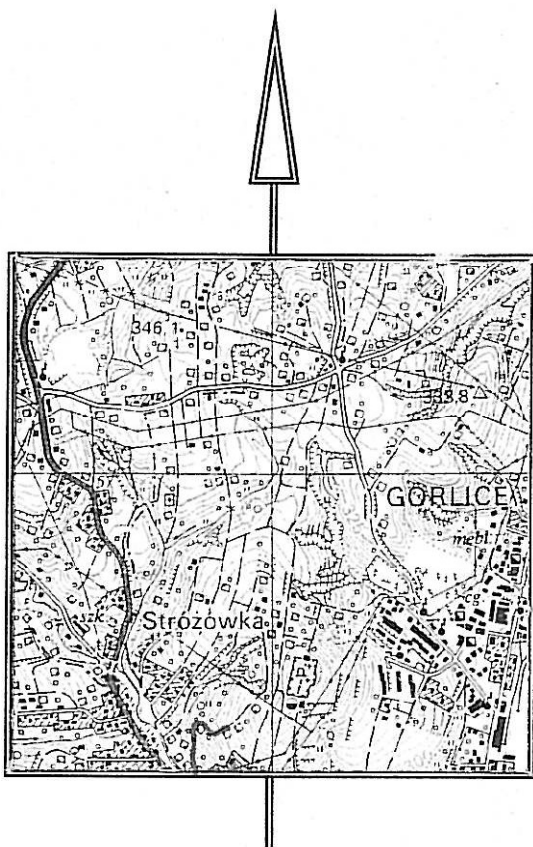
UWAGA:

Niniejsze opracowanie stanowi I część Projektu Geotechnicznego i określa jedynie wstępne zalecenia z punktu widzenia Geologa. Ostateczny wybór metodyki obliczeń i uszczegółowienie Projektu Geotechnicznego pozostaje kwestią Konstruktora i Projektanta obiektu.

ProGeo

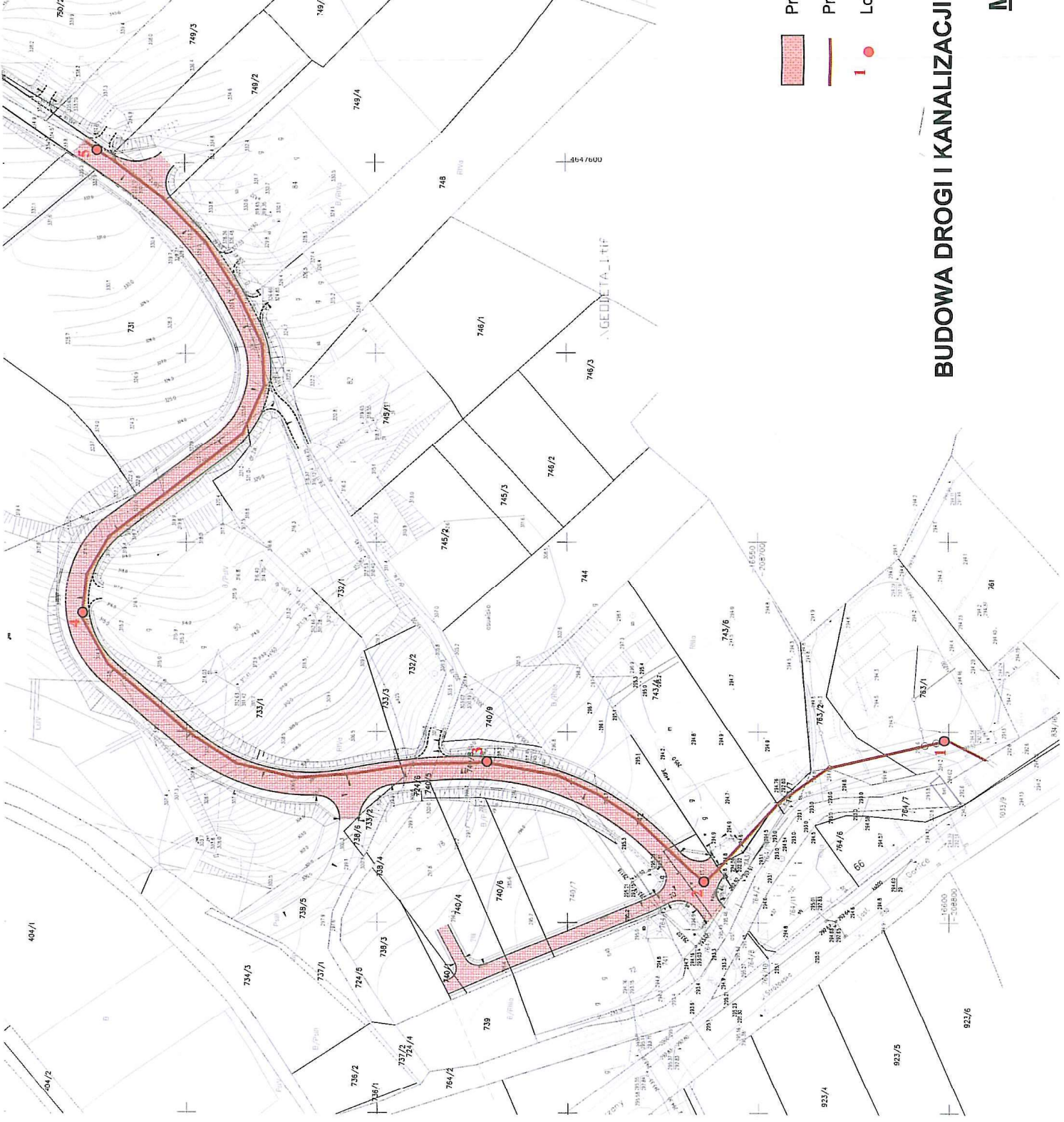
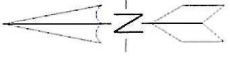
Piotr Prokopczuk
Nowy Sącz Głowackiego 34a
(0-18) 449-17-19

ZAŁ. 1



ORIENTACJA

Skala 1 : 25 000



-  Projektowana droga
-  Projektowana kanalizacja deszczowa
-  Lokalizacja i numer otworu badawczego

BUDOWA DROGI I KANALIZACJI DESZCZOWEJ - GORLICE

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1:1000

ProGeo

Piotr Prokopczuk

**ZESTAWIENIE PARAMETRÓW
GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW**

Temat: Droga i kanalizacja

Miejscowość: Gorlice

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

stratygrafia	profil stratygraficzno-litologiczny	opis litologiczno-genetyczny
1	2	3
Q	czwartorzęd	utwory aluwialne
		utwory zbczowe
	trzeciorzęd	podłoże skalne

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B03020												
wartość parametru x_n												
Nr warstwy geologicznej	Rodzaj gruntu	Symb. geolog. konsolidacji gruntu	Sian gruntu		Włogot-ność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ t/m ³	Spój-ność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrzno-trzniego ϕ_u stopn.	Edometryczny moduł		Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ściskanie R_c MN/m ²
			stopień zagęszczenia	plastyczności					ściskalności pierwotnej	wrómej		
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	Gp	c	-	0,05 - -0,2	12,1 12,8	2,2	25 - -19	17 - -14	-	-	30000 - -21000	-
IB	Gp	c	-	0,40	17,5	2,1	11	11	-	-	13 000	-
II	Żg, Żg+KO	c	-	0,02 - -0,1	8,9 9,6	2,2	28 - -22	17 - -16	-	-	32000 - -26000	-
IIIA	Gp	c	-	0,03 - -0,2	12,0 15,9	2,15 2,2	27 - -19	17 - -14	-	-	31000 - -21000	-
IIIB	G+KR	c	-	0,3	25,4	2,0	14	13	-	-	17000	-
IV	KWg	c	-	<0	9,3	2,25	30	18	-	-	34000	-
V	SM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,00

ZaŁ. 4

OBJAŚNIENIA

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany
Gb	gleba
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
P π	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
π p	pył piaszczysty
π	pył
Gp	glina piaszczysta
G	glina
G π	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
G π z	glina pylasta zwięzła
I _p	ił piaszczysty
I	ił
I π	ił pylasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
KW	zwietrzelina
KR	rumosz
KO	otoczaki
H	grunt próchniczny
Nm	namul organiczny
/	pogranicze innego gruntu (parametru)
//	przewarstwienie
Li	łupek ilasty
L π	łupek pylasty
Lp	łupek piaszczysty
P-c	piaskowiec
w	grunt wilgotny
m	grunt mokry
nw	grunt nawodniony
ln	grunt luźny
szg	grunt średniozagęszczony
zg	grunt zagęszczony
bzg	grunt bardzozagęszczony
+	domieszki
KWg	zwietrzelina gliniasta
KRg	rumosz gliniasty
T	torf
SM	grunt skalisty miękki
ST	grunt skalisty twardy
Li	skała lita

Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana
mpl	grunt w stanie miękkoplastycznym
pl	grunt w stanie plastycznym
tpl	grunt w stanie twardoplastycznym
pzw	grunt w stanie półzwartym
zw	grunt w stanie zwartym
I _L	stopień plastyczności
I _D	stopień zagęszczenia
N-S	kierunek przekroju
I-O ₁ -----O ₂ -II	linia i numer przekroju geologicznego
Q	utwory czwartorzędowe – deluwia
Qf	utwory czwartorzędowe – rzeczne
T	utwory trzeciorzędowe
II	numer warstwy geotechnicznej
5	numer wyrobiska geologicznego
369,78	rzędna góry wyrobiska geologicznego

