

ZAKŁAD ROBÓT GEOLOGICZNO-WIERTNICZYCH

59-700 BOLESŁAWIEC UL. GDAŃSKA 31

tel. 75- 732-22-74, tel. kom. 601-570-580



OPINIA GEOTECHNICZNA

DLA USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW PODŁOŻA
TERENU PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI

Miejscowość: KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA
Gmina: Stara Kamienica
Powiat: jeleniogórski
Województwo: dolnośląskie
Zlecniodawca: „Bioklar” Zakład Budowy Oczyszczalni Ścieków Jarosław
Podolski, ul. Klonowa 13, 58-521 Jeżów Sudecki

Opracował:

mgr Zbigniew Curyło 
upr. geol. nr 071025, V-1192, III-0462

Kierownik Zakładu:


ZAKŁAD ROBÓT
GEOLOGICZNO-WIERTNICZYCH
Jacek Kielar
59-700 BOLESŁAWIEC, ul. Gdańska 31
NIP 612-000-99-67 tel./kom. 601-570-580



Bolesławiec, kwiecień 2017 r.

I. SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Położenie geograficzne
3. Budowa geologiczna
4. Warunki hydrogeologiczne
5. Warunki geotechniczne
6. Wnioski i zalecenia

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1	-	Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 25000
Załącznik nr 2	-	Mapa dokumentacyjna
Załącznik nr 3	-	Karty dokumentacyjne otworów - szt. 3
Załącznik nr 4	-	Przekrój geotechniczny
Załącznik nr 5	-	Legenda do przekrojów
Załącznik nr 6	-	Objaśnienia symboli i znaków

1. WSTĘP

Niniejsza Opinia powstała dla udokumentowania warunków gruntowo-wodnych podłoża terenu projektowanej kanalizacji pomiędzy miejscowościami: Kamienica Mała i Stara Kamienica w gminie Stara Kamienica, pow. jeleniogórski.

Zakres wykonanych prac, tj. ilość, lokalizacja oraz głębokość wykonanych wierceń wynika ze wskazań Projektanta.

1.1. Podstawa prawna opracowania

Opinię wykonano w oparciu o:

A/ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/

B/ normy państwowe takie, jak:

- PN – B – 04452. Geotechnika. Badania polowe
- PN – B – 2479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN – B – 2481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole i jednostki miar
- PN – 86/B – 02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN – 81/B – 03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
- PN – 88/B – 04481. Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

C/ art. 34 ust. 3 pkt. 4 ustawy: „Prawo budowlane”

D/ art. 3. ust. 7 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze”

E/ instrukcje i wytyczne Instytutu Techniki Budowlanej.

Podstawą formalno-prawną do sporządzenia Opinii jest:

- zlecenie wystawione przez „Bioklar” Zakład Budowy Oczyszczalni Ścieków Jarosław Podolski, ul. Klonowa 13, 58-521 Jeżów Sudecki
- program badań opracowany przez Projektanta.

1.2. Zakres wykonanych robót

a/ Roboty terenowe

W ramach robót terenowych do niniejszego opracowania wykonano 3 małosrednicowe otwory przelotowe do głębokości 2,0 - 3,0 m pod powierzchnię terenu o łącznym metrażu 7,0 mb wierceń przelotowych.

Wykonany zakres prac tj. ilość, lokalizację i głębokość wierceń ustalił Projektant.

Rzędne powierzchni terenu w miejscach wykonanych wierceń przyjęto na podstawie mapy sytuacyjno - wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę.

b/ Wykorzystane materiały

- Literatura geologiczna dotycząca rejonu: Jelenia Góra - Gryfów Śl. - Świeradów
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów w skali 1 : 25000 - ark. Piechowice
- Mapa Geologiczna Regionu Dolnośląskiego w skali 1 : 100000
- Normy i wytyczne geotechniczne.

2. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Obszar wykonanych robót i badań geotechnicznych pod względem administracyjnym należy do województwa dolnośląskiego, a występuje w jego południowo-zachodniej części, pomiędzy miejscowościami Kamienica Mała - Stara Kamienica, w zachodniej części powiatu jeleniogórskiego.

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren wchodzi w skład podprowincji „Sudety i Przedgórze Sudeckie” /332/, występuje w obrębie makroregionu „Pogórza Zachodniosudeckiego” /332.2/, należy do mezoregionu o nazwie „Pogórza Izerskie” /332.26/ i mikroregionu o nazwie „Przedgórze Izerskie” /332.261/.

Powierzchnia terenu w rejonie wykonanego rozpoznania jest silnie morfologicznie urozmaicona, wznosi się w obszarze dokumentowanym na wysokość ok. 392,5 - 405,5 m n. p. m. i opada w kierunku północnym.

Położenie terenu dokumentowanego przedstawia mapa lokalizacyjna - zał. nr 1, zaś usytuowanie wierceń w jego obrębie zawiera mapa dokumentacyjna - zał. nr 2

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Budowa geologiczna podłoża dokumentowanego obszaru została rozpoznana za pomocą 3 otworów przelotowych wykonanych do głębokości 2,0 - 3,0 m p. p. t.

Wykonanymi wierceniami ustalono, że podłoże geologiczne w omawianym rejonie ma średnio urozmaicony styl budowy wgłębnej.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu mamy do czynienia z cienką warstwą gleby pylastej lub nasypów niebudowlanych o grubości ok. 0,3 m.

Pod glebą występuje warstwa zboczowych pyłów i glin pylastych ze żwirem i kamieniami jasno-brązowej barwy, o miąższości ok. 0,5 - 1,3 m p. p. t.

Poniżej, tj. od głębokości ok. 0,6 - 1,6 m p. p. t. stwierdzono serię zwietrzliny gliniastej ze znaczną domieszką okruchów oraz drobnych gładzików i bloczków skalnych w gliniastej masie wypełniającej barwy jasno-brązowej zawierających łuszczyki w dużej ilości co może wskazywać, że przynajmniej w części jest to zwietrzelina łupków łuszczykowych budujących głębsze podłoże skalne.

Jeszcze głębiej, ale być może lokalnie już nawet na głębokości ok. 1,0 - 2,0 m p. p. t. pojawia się przypuszczalnie rodzime podłoże skalne w postaci spękanych izerskich gnejsów, być może również łupków łuszczykowych i szarogładów, które zaliczono do **górnego proterozoiku**.

Niniejsze rozpoznanie otworami wiertniczymi daje tylko przybliżony obraz nawet niezbyt głębokiego podłoża. Pełne rozpoznanie można uzyskać dopiero przy pomocy wykopów i szurfów, których obecne roboty nie obejmowały.

Poglądowy obraz budowy geologicznej podłoża przedstawiono na przekroju geotechnicznym, który stanowi załącznik graficzny nr 4 do opracowania.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W podłożu geologicznym dokumentowanego terenu wód gruntowych poziomu zasadniczego nie nawiercono w całym przedziale obecnego rozpoznania aż do głębokości 3,0 m pod powierzchnią terenu, tj. do poziomu: 389,0 m n. p. m.

Stwierdzono jedynie drobne sączenia wody w podłożu płytkim, na kontakcie warstwy glebowej z podścielającym ją gliniastym podłożem słabo przepuszczalnym już na głębokości ok. 0,3 m p. p. t.

Wody te nie mają dużego znaczenia geotechnicznego, jednak w porach mokrych mogą prowadzić do powstawania zjawiska „grząskiego podłoża” utrudniając poruszanie się szczególnie cięższego sprzętu mechanicznego po powierzchni terenu, mogą również ograniczać roboty ziemne i wykopowe.

5. WARUNKI GEOTECHNICZNE

W dokumentowanym obszarze podłoże gruntowe charakteryzuje się pewną niejednorodnością geotechniczną, bowiem w rozpoznanym profilu do głębokości 3,0 m pod powierzchnią terenu występują tylko grunty spoiste, grunty zwietrzelinowe oraz być może skaliste które rozdzielono w trzy warstwy geotechniczne o następującej charakterystyce:

Warstwa C 2 - obejmuje serię plastycznych pyłów piaszczystych i glin pylastych ze żwirem i otoczkami stwierdzoną bezpośrednio pod warstwą gleby do głębokości ok. 0,6 - 1,6 m pod powierzchnią terenu. Średni stopień plastyczności tych gruntów oszacowano na podstawie waleczkowań na $I_L = 0,30$. Są to grunty co najwyżej średnio nośne, należy przy tym pamiętać, że są one bardzo wrażliwe na przemakanie i przemarzanie. Są gruntami tiksotropowymi, bardzo wrażliwymi na obciążenia dynamiczne, wstrząsy czy wibracje, charakteryzują je też właściwości sufozyjne. W otwartych wykopach budowlanych należy je bezwzględnie chronić przed czynnikami atmosferycznymi.

Warstwa Zg - w jej skład wchodzi twardoplastyczne zwietrzliny gliniaste w postaci okruchów, bloczków i głazików skalnych występujących w spoiwie gliniastym. Stwierdzone zostały pod glinami warstwy C 2 do głębokości ok. 1,5 - 2,5 m p. p. t. Wielkość frakcji kamienistej wzrasta wraz z głębokością. Geotechnicznie jest to zwietrzelina gliniasta skały miejscowej tj. gnejsów izerskich i łupków łyszczykowych. Stanowi podłoże nośne, jest jednak trudne do urabiania w wykopach.

Warstwa S - to rodzime podłoże skalne w postaci gnejsu izerskiego, być może również łupka łyszczykowego i szarogłazu. Występuje przypuszczalnie już od głębokości ok. 1,5 - 2,5 m p. p. t., choć nie można wykluczyć lokalnych wypiętrzeń podłoża skalnego nawet na głębokości mniejsze od 1,0 m pod powierzchnię terenu. W stropie przypuszczalnie są one jeszcze spękane, jednak szczegółowego rozpoznania podłoża skalnego można dokonać dopiero wykopami lub szurfami, których niniejszy zakres prac nie obejmował. Na podstawie danych z literatury fachowej jest to skała twarda o wartości wytrzymałości na ściskanie $R_c > 5$ MPa.

Obraz zalegania warstw geotechnicznych w podłożu gruntowym terenu badań przedstawiono na przekroju geotechnicznym - patrz: zał. nr 4 do opracowania.

Niektóre parametry geotechniczne gruntów podłoża zestawiono w załączniku nr 5, tj. legendzie do przekrojów.

6. WNIOSKI I ZALECANIA

6.1. Zadanie geotechniczne rozwiązano przy pomocy 3 otworów przelotowych wykonanych do głębokości 2,0 - 3,0 m p. p. t. zgodnie z wytycznymi Projektanta.

6.2. Podłoże gruntowe dokumentowanego obszaru jest zbudowane z rodzimych gruntów spoistych, gruntów zwietrzelinowych oraz gruntów skalistych, które rozdzielono w trzy warstwy geotechniczne o następującej charakterystyce:

- warstwa C 2 - plastyczne pyły i gliny pylaste ze żwirem i otoczkami o $I_L = 0,30$
- warstwa Zg - zwietrzelina gliniasta tj. bloczki skalne w spoiwie gliniasto-pylastym
- warstwa S - skała twarda podłoża rodzimego - gnejsy i łupki łyszczykowe.

6.3. Grunty spoiste warstwy **C 2** są gruntami wrażliwymi na obciążenia dynamiczne, wstrząsy czy wibracje, są również mało odporne na przemakanie i przemarzanie, pod wpływem których zmieniają się ich właściwości fizyko-mechaniczne, odznaczają się też sufozyjnymi właściwościami.

6.4. Grunty skaliste warstwy **S** stanowią w pełni nośne podłoże budowlane, charakteryzują je korzystne wartości parametrów. Problemem będzie ich urabianie w wykopach oraz być może spękany charakter w stropie.

6.5. Również grunty zwietrzelinowe warstwy **Zg** są bardzo trudno urabialne w wykopach ze względu na znaczną domieszkę bloczków i głazików skalnych, których średnica rośnie wraz z głębokością. Grunty tej warstwy stanowią co najmniej średnio nośne podłoże budowlane.

6.6. Należy pamiętać, że grunty pylaste warstwy **C 2** są gruntami sufozyjnymi, zapadowymi i tiksotropowymi, bardzo wrażliwymi na obciążenia dynamiczne, wstrząsy i wibracje, należy je bezwzględnie chronić przed dostępem wody.

6.7. Na ich powierzchni nie wolno też wykonywać podsypek piaszczysto-żwirowych mogących utrzymywać w swym obrębie wody infiltracyjne lecz bezpośrednio na nich należy układać tylko warstwę „chudego betonu”.

6.8. W podłożu geologicznym dokumentowanego terenu wód gruntowych poziomu zasadniczego nie nawiercono w całym przedziale obecnego rozpoznania aż do głębokości 3,0 m pod powierzchnią terenu, tj. do poziomu: 389,0 m n. p. m.

6.9. Stwierdzono jedynie drobne sączenia wody w podłożu płytkim, na kontakcie warstwy glebowej z podścielającym ją gliniastym podłożem słabo przepuszczalnym już na głębokości ok. 0,3 m p. p. t.

6.10. Wody te nie mają dużego znaczenia geotechnicznego, jednak w porach mokrych mogą prowadzić do powstawania zjawiska „grząskiego podłoża” utrudniając poruszanie się szczególnie cięższego sprzętu mechanicznego po powierzchni terenu, mogą też ograniczać roboty ziemne i wykopowe.

6.11. Należy pamiętać o głębokości przemarzania gruntów, która wynosi w tym rejonie co najmniej 1,0 m pod powierzchnię terenu.

6.12. Z punktu widzenia Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/ w omawianym rejonie mamy do czynienia z **prostymi warunkami gruntowymi** z uwagi na występowanie w podłożu warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nie obejmujących gruntów organicznych, przy braku wód gruntowych w potencjalnym poziomie posadowienia.

6.13. Z punktu widzenia cytowanego powyżej Rozporządzenia MTBiGM z 25 kwietnia 2012 r. projektowany obiekt **proponuje się** zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**, która obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym przy czym ostateczną decyzję co do kategorii geotechnicznej obiektu może podjąć tylko Projektant obiektu znając konkretne jego parametry i właściwości.

6.14. Jednym z podstawowych mankamentów podłoża w omawianym rejonie badawczym jest obecność już nawet w podłożu płytkim, tj. od głębokości ok. 1,0 m pod powierzchnią terenu drobnych głazików i bloczków skalnych, zaś w podłożu nieco głębszym, tj. od głębokości ok. 1,5 - 2,5 m p. p. t. również zwietrzeliny a nawet podłoża skalnego w postaci mniejszych lub większych głazików, bloczków i bloków skalnych bardzo trudnego do urabiania.

6.15. Niniejsze rozpoznanie otworami wiertniczymi daje tylko przybliżony obraz nawet niezbyt głębokiego podłoża. Pełne rozpoznanie można uzyskać dopiero przy pomocy wykopów i szurfów, których obecne roboty nie obejmowały.

6.16. Problemem są też znaczne odległości międzyotworowe ustalone przez Projektanta, które mogą skutkować nie uchwyceniem wypiętrzeń rodzimego podłoża skalnego na odcinkach pomiędzy wykonanymi wierceniami.



OBJAŚNIENIA:



teren wykonanych badań

KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA - gm. Stara Kamienica - kanalizacja

Opinia geotechniczna

Mapa lokalizacyjna

Opracował: mgr Zbigniew Curyło

Skala: 1 : 25000

—

OTWÓR NR2
Gł. 2,0 m

Stara Kamienica

LBF

OTWÓR NR3
Gł. 2,0 m

AGRAD
BURO DE DISEÑO Y PROYECTO
 María Kozlowski
 54-300 Juma's Glaz, n' Montana
 LP 384 75 64 27 472, apn 805 407
 479 632 106 71 70 Maria Kozlowski

GEODETA UPRAWY
M. Marcin Kozłowski
05 146 45 33

OBJAŚNIENIA:

Nr
 $\bigcirc$ - wykonane otwory przelotowe
 $I-O-I'$
 $\cdots$ - przekrój geotechniczny

Załącznik nr 2

KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA - gm. Stara Kamienica - kanalizacja

Opinia geotechniczna

Mapa dokumentacyjna

Opracował: mgr Zbigniew Curyło

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU PRZELOTOWEGO

Temat: **KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA**

- gm. Stara Kamienica - kanalizacja

Numer otworu : **1**

Rzędna: 392,3 m n. p. m.

Głęb. w /m/	Straty- grafia	Poz. wody	Profil litol.	Rodzaj gruntu, barwa	Wilgo- tność	Ilość wałecz.	Stan gruntu	Numer warstwy
0.0	C Z W A R T O R Z E D		Gb	Gleba 0.3	w	3x4	pl/tpl	C 2
			G ₊	Glina pylasta, jasno- brązowa laminowana popielatą				
1.0				0.7	w	2x3	tpl	C 2
			II p+Z	Pył piaszczysty ze żwirem, jasno-brązowy				
2.0				1.6	w	1x2	tpl	Zg
	IVg (Po II p+Z +KO)	Zwierzczelina gliniasta: piasek gliniasty na granicy pyłu piaszczystego z okruchami i głazikami skały, jasno-brązowy						
	G. PROT.	S	2.5	mw			S	
			IVg or P ₁ i					Zwierzczala skała zwierzczana na piasek pylasty, jasno- brązowa
3.0				3.0				
				Opracował: mgr Zbigniew Curyło				

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU PRZELOTOWEGO

Temat: **KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA**Numer otworu :**2**.....

- gm. Stara Kamienica - kanalizacja

Rzędna: 403,2 m n. p. m.

Głęb. w /m/	Straty- grafia	Poz. wody	Profil litol.	Rodzaj gruntu, barwa	Wilgo- tność	Ilość wałecz.	Stan gruntu	Numer warstwy
0.0	C Z W A R T O R Z Ę D	S	Gb	Gleba 0.3	w	3x4	pl/tpl	C 2
			II / G ₁ + 2	Pył na granicy gliny pyłastej ze żwirem, jasno- brązowy 0.7				
1.0			KWg (Pg) II - p + 2 + KG	Zwierzelina gliniasta: piasek gliniasty na granicy pyłu piaszczystego z okruchami i głazikami skały, jasno-brązowy	w	2x1	tpl	Zg
2.0				2.0				

Opracował:

mgr Zbigniew Curyło

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU PRZELOTOWEGO

Temat: KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA
- gm. Stara Kamienica - kanalizacja

Numer otworu : **3**

Rzędna: 394,3 m n. p. m.

Głęb. w /m/	Straty- grafia	Poz. wody	Profil litol.	Rodzaj gruntu, barwa	Wilgo- tność	Ilość wałecz.	Stan gruntu	Numer warstwy
0.0	C Z W A R T O R Z E Ą	0.30 ~~~~~	NN	Nasyp kamienisto- humusowy, czarny 0.3	w		pl	N
			II / G ₁	Pył na granicy gliny pyłastej, ciemno-brązowy 0.6	w	4x4	pl	C 2
1.0			KMg (27-32 +KQ)	Zwietrzelnina gliniasta: pył z okruchami i gładzikami skały, jasno-brązowy	w	2x2	tpl	Zg
2.0				2.0				

Opracował:

mgr Zbigniew Curyło

I - I'

W

E

$\frac{1}{392.3}$

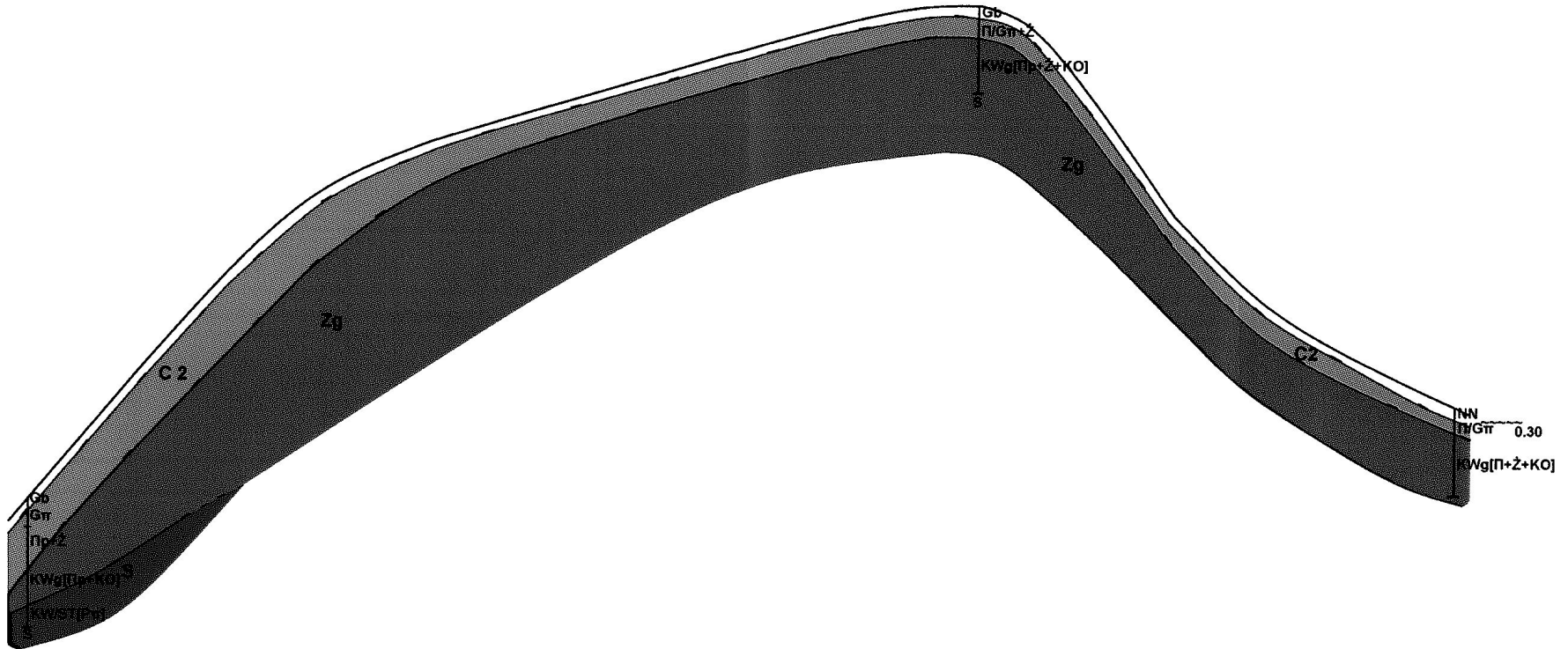
$\frac{2}{403.2}$

$\frac{3}{394.3}$

Wys.

w [m] n. p. m.

404.0
403.0
402.0
401.0
400.0
399.0
398.0
397.0
396.0
395.0
394.0
393.0
392.0
391.0
390.0
389.0



Załącznik nr 4

KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA - gm. Stara Kamienica - kanalizacja
Opinia geotechniczna

Przekrój geotechniczny: I - I'

Opracował: mgr Zbigniew Curyło

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

TEMAT: KAMIENICA MAŁA - STARA KAMIENICA - gm. Stara Kamienica - kanalizacja

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B-030

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

 x^n - wartość wyprowadzona

* - Wartość ustalona metodą A

l - Wartość z literatury, norm i opracowań archiwalnych

Opis litologiczno- genetyczno - stratygraficzny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształce
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	
				I_D	I_L					M_o	M	
						W_n	ρ	c_u	ϕ	MPa	MPa	E_o
						%	T/m ³	kPa	0	MPa	MPa	MPa
Utwory zboczowe czwartorzędu	C2	$\pi p+Z, G_{\pi},$ $\pi / G_{\pi}+Z$	-	-	0.30 ¹	25 ¹	2.00 ¹	13 ¹	13 ¹	23 ¹	-	17 ¹
Zwierzelina gliniasta	Zg	KWg [Pg/ $\pi p+Z+KO$]	Okruchy i bloczki skalne w matrix pylasto-gliniastym									
Łupki łyszcz. i gnejsy g. proterozoiku	S	KW/ST	Skała twarda o wartości wytrzymałości na ściskanie $R_c > 5$ MPa									

Opracował:

mgr Zbigniew Curyło

upr. geol. nr 071025

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Symbolle geotechniczne gruntów
wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB	Nasyp budowlany
NN	Nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE

Gb	Gleba	
H	Humus	$2\% < I_{om} < 5\%$
Nm	Namul	$5\% < I_{om} < 30\%$
T	Torf	$I_{om} > 30\%$

GRUNTY RODZIME MINERALNE /NIESKALISTE/

KW	Zwierzefina
KWg	Zwierzefina gliniasta
KR	Rumosz
KRg	Rumosz gliniasty
KO	Otoczaki
Z	Żwir
Żg	Żwir gliniasty
Po	Pospółka
Pog	Pospółka gliniasta
Pr	Piasek grubo
Ps	Piasek średni
Pd	Piasek drobny
P _π	Piasek pylasty
Pg	Piasek gliniasty
π p	Pyl piaszczysty
π	Pyl
Gp	Głina piaszczysta
G	Głina
G _π	Głina pylasta
Gpz	Głina piaszczysta zwięzła
Gz	Głina zwięzła
G π z	Głina pylasta zwięzła
Ip	II piaszczysty
I	II
I _π	II pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST	Skala twarda
SM	Skala miękka

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
()	określenia uzupełniające

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■	próba o naturalnej strukturze /NNS/
●	próba o naturalnej wilgotności /NWI/
▼	próba wody gruntowej /WG/

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

	swobodny poziom wody gruntowej
	piezometryczny poziom wody ustabilizowany
	nawiercony poziom wody gruntowej
	grunt nawodniony
	sączenie wody
S	otwór suchy

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

•	penetrometr tłoczkowy /PP/
x	ścinka obrotowa /TN/
□	sonda cylindryczna /SPT/
—	sonda ścinająca obrotowa /NT/
φ	badania presjometrem /P/
ZW	sonda udarowo-obrotowa
SD	udarowa sonda lekka
SW	sonda wciskana
DPSH	udarowa sonda ciężka

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_0 = 0,50$	stopień zagęszczenia gruntów sypkich
$I_L = 0,20$	stopień plastyczności gruntów spoiłych

INNE OZNACZENIA

— —	granica geologiczna
— —	linia podziału geotechnicznego
12, C3	numer warstwy geotechnicznej