



**Geoinstal sp. z o. o.**

Ul. Międzybrodzka 5

38-500 Sanok

e-mail: [biuro@geoinstal.com.pl](mailto:biuro@geoinstal.com.pl)

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

*Ocena warunków gruntowych dla projektowanej rozbudowy kanalizacji  
sanitarnej w miejscowości Wetlina*

**obręb:** Wetlina  
**miejscowość:** Wetlina  
**gmina:** Cisna  
**powiat:** leski  
**województwo:** podkarpackie



**Opracowanie:**

**mgr inż. Barbara Stramecka**

upr. geologiczne MŚ: IX – 0568

Członek Polskiego Komitetu Geotechniki,

Oddział Małopolski

**mgr inż. Robert Stramecki**

Członek Polskiego Komitetu Geotechniki,

Oddział Małopolski

**Spis treści:**

1. Wstęp
2. Wykaz literatury
3. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu
4. Morfologia oraz budowa geologiczna
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Cel badań
7. Wyniki rozpoznania oraz charakterystyka warunków geotechnicznych
8. Podsumowania i wnioski

**Spis załączników:**

**Załącznik 1** – Mapa orientacyjna

**Załącznik 2** – Mapa dokumentacyjna

**Załącznik 3** – Karta dokumentacyjna otworu nr 1

**Załącznik 4** – Karta dokumentacyjna otworu nr 2

**Załącznik 5** – Karta dokumentacyjna otworu nr 3

**Załącznik 6** – Karta dokumentacyjna otworu nr 4

**Załącznik 7** – Objaśnienia do profili i przekrojów

## 1. Wstęp

Opracowanie geotechniczne wykonane zostało na potrzeby rozbudowy sieci kanalizacyjnej w m. Wetlina. Opisane zostały warunki gruntowo wodne trasie sieci kanalizacyjnej zlokalizowanej w m. Wetlina, gmina Cisna. Na mapie dokumentacyjnej (zał.2) zaznaczono punkty, w którym przeprowadzono szczegółowe badania podłoża gruntowego.

Warunki gruntowe zostały określone na podstawie badań czterech odwiertów geotechnicznych, charakterystyki makroskopowej gruntu, badań penetrometrem tłoczkowym, oraz badań ścinarką obrotową.

## 2. Wykaz literatury

- Wiłun Z., 1976, *Zarys geotechniki*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Polska Norma *PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczanie statyczne i projektowanie.*
- Polska Norma *PN-88/B-04481 Grunty budowlane – badania próbek gruntu.*
- Polska norma *PN-B-04452 Geotechnika – badania polowe.*
- Polska norma *PN-98/B-02479 Dokumentowanie geotechniczne.*
- Myślińska E., *Laboratoryjne badanie gruntów i gleb*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Stupnicka E., *Geologia regionalna Polski*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Pazdro Z., *Hydrologia ogólna*, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1977.

## 3. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Badany teren usytuowany jest w miejscowości Wetlina gminie Cisna powiecie leskim, województwie podkarpackim. Teren planowanej inwestycji charakteryzuje się zróżnicowaną wysokością. W najbliższym sąsiedztwie usytuowane są pojedyncze zabudowania oraz łąki i lasy.

## 4. Morfologia oraz budowa geologiczna

Omawiany teren położony jest w rejonie Karpat fliszowych w obrębie skolskiej jednostki tektonicznej. Na osadach fliszowych (naprzemianległe łupki i piaskowce) zalegają młodsze

osady czwartorzędowe tj. gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski, pospółki, rumosz wietrzeliny piaskowca.

Na obszarze planowanej inwestycji pod warstwą gleby zalegają gliny piaszczyste, pylaste oraz żwiry.

## 5. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z przyjętym podziałem na mapach hydrogeologicznych Polski badany obszar należy do regionu karpackiego oraz znajduje się w obrębie Zbiornika Bieszczadzkiego (GZWP nr 431).

Podczas prowadzenia prac terenowych za pomocą miernika elektrokontaktowego - Typ K nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.

## 6. Cel badań

Celem badań jest określenie warunków gruntowo na potrzeby przebudowy sieci kanalizacyjnej w m. Wetlina, gm. Cisna.

Na podstawie badań makroskopowych, badań penetrometrem tłoczkowym, badań ścinarką obrotową, oraz korzystając z norm: PN-81/B-03020, PN-88/B-04481 określono w przybliżeniu charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych gruntów, tj.:

- stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych
- stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych
- wilgotność naturalna  $w_n$
- gęstość objętościowa  $\rho$
- spójność  $C_u$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0$
- moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0$

## 7. Warunki geotechniczne

W celu określenia parametrów geotechnicznych oraz warunków gruntowych wykonano następujące prace terenowe:

- cztery wiercenia mała średnicowe
- badania penetrometrem tłoczkowym
- badania ścinarką obrotową
- analizę makroskopową w trakcie wiercenia

Na terenie objętym badaniami wyróżniono pięć warstw geotechnicznych: I, II(a,b), III, IV i V. Rozmieszczenie tych warstw przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych. Przy podziale na warstwy nie uwzględniono przypowierzchniowej warstwy gleby i nasypu.

W oparciu o uzyskane wyniki z badań terenowych przyjęto parametry geotechniczne wydzielonych warstw zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Charakterystyka wydzielonych warstw:

**Warstwa geotechniczna I:** do tej warstwy zaliczamy glinę piaszczystą o barwie brunatno brązowej, mało wilgotną, twardo plastyczną

**Parametry geotechniczne warstwy I:**

Wilgotność naturalna	$w_n = 12,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,20$ g/cm <sup>3</sup>
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 15,10$ [°]
Spójność	$c_u = 17,80$ kPa
Stopień plastyczności( $I_L$ ) / zagęszczenia ( $I_D$ )	$I_L = 0,18$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 21\ 500$ kPa
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	$M_0 = 30\ 800$ kPa

**Warstwa geotechniczna IIa:** do tej warstwy zaliczamy glinę pylastą o barwie brunatno szarej, wilgotną, plastyczną

**Parametry geotechniczne warstwy IIa:**

Wilgotność naturalna	$w_n = 25,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,00$ g/cm <sup>3</sup>

Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 11,30$ [°]
Spójność	$c_u = 10,20$ kPa
Stopień plastyczności( $I_L$ ) / zagęszczenia ( $I_D$ )	$I_L = 0,42$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 12\ 900$ kPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 = 18\ 400$ kPa

**Warstwa geotechniczna IIb:** do tej warstwy zaliczamy glinę pylastą z domieszką żwiru o barwie szaro brunatnej, wilgotną, twardo plastyczną

**Parametry geotechniczne warstwy IIb:**

Wilgotność naturalna	$w_n = 20,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,10$ g/cm <sup>3</sup>
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 15,40$ [°]
Spójność	$c_u = 19,30$ kPa
Stopień plastyczności( $I_L$ ) / zagęszczenia ( $I_D$ )	$I_L = 0,23$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 23\ 000$ kPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 = 32\ 900$ kPa

**Warstwa geotechniczna III:** do tej warstwy zaliczamy żwir, o barwie szarej, mało wilgotny, zagęszczony.

**Parametry geotechniczne warstwy III:**

Wilgotność naturalna	$w_n = 10,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,00$ g/cm <sup>3</sup>
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 39,80$ [°]
Spójność	$c_u = 0,00$ kPa
Stopień plastyczności( $I_L$ ) / zagęszczenia ( $I_D$ )	$I_D = 0,68$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 171\ 900$ kPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 = 191\ 500$ kPa

**Warstwa geotechniczna IV:** do tej warstwy zaliczamy zwietrzelinę gliniastą o barwie szaro brązowej, wilgotną, półzwartą

**Parametry geotechniczne warstwy IV:**

Wilgotność naturalna	$w_n = 16,00$ [%]
Gęstość objętościowa	$\rho = 2,20$ g/cm <sup>3</sup>
Kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 25,00$ [°]
Spójność	$c_u = 50,00$ kPa
Stopień plastyczności( $I_L$ ) / zagęszczenia ( $I_D$ )	$I_L = <0,00$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	$E_0 = 67\ 500$ kPa
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	$M_0 = 80\ 600$ kPa

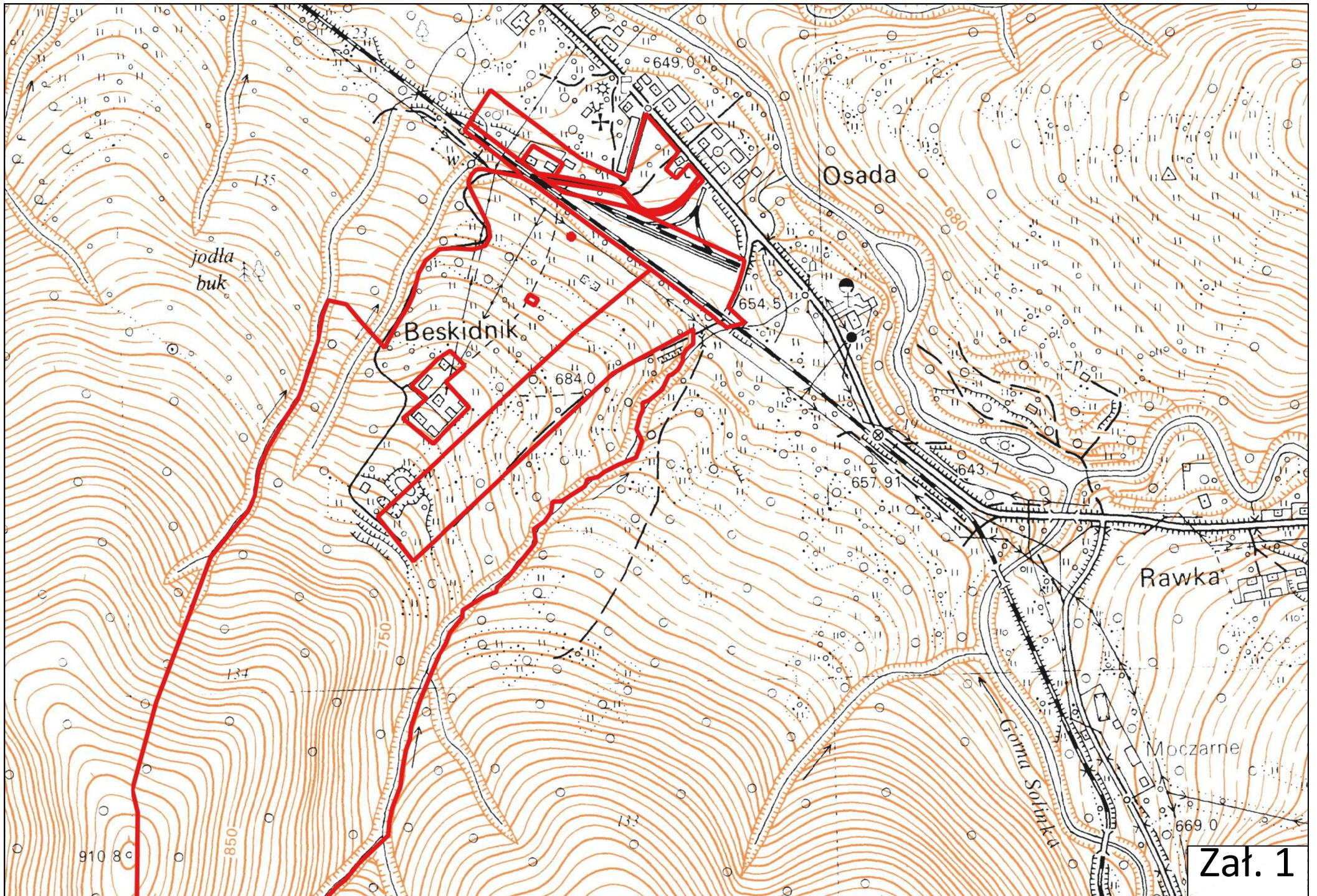
**Warstwa geotechniczna V:** do tej warstwy zaliczamy podłoże skalne – łupki szare i piaskowce cienkoławicowe o wytrzymałości na ściskanie  $8,0 < R_c < 13,0$  Mpa. Spąg warstwy nie został przewiercony.

## 8. Podsumowania i wnioski

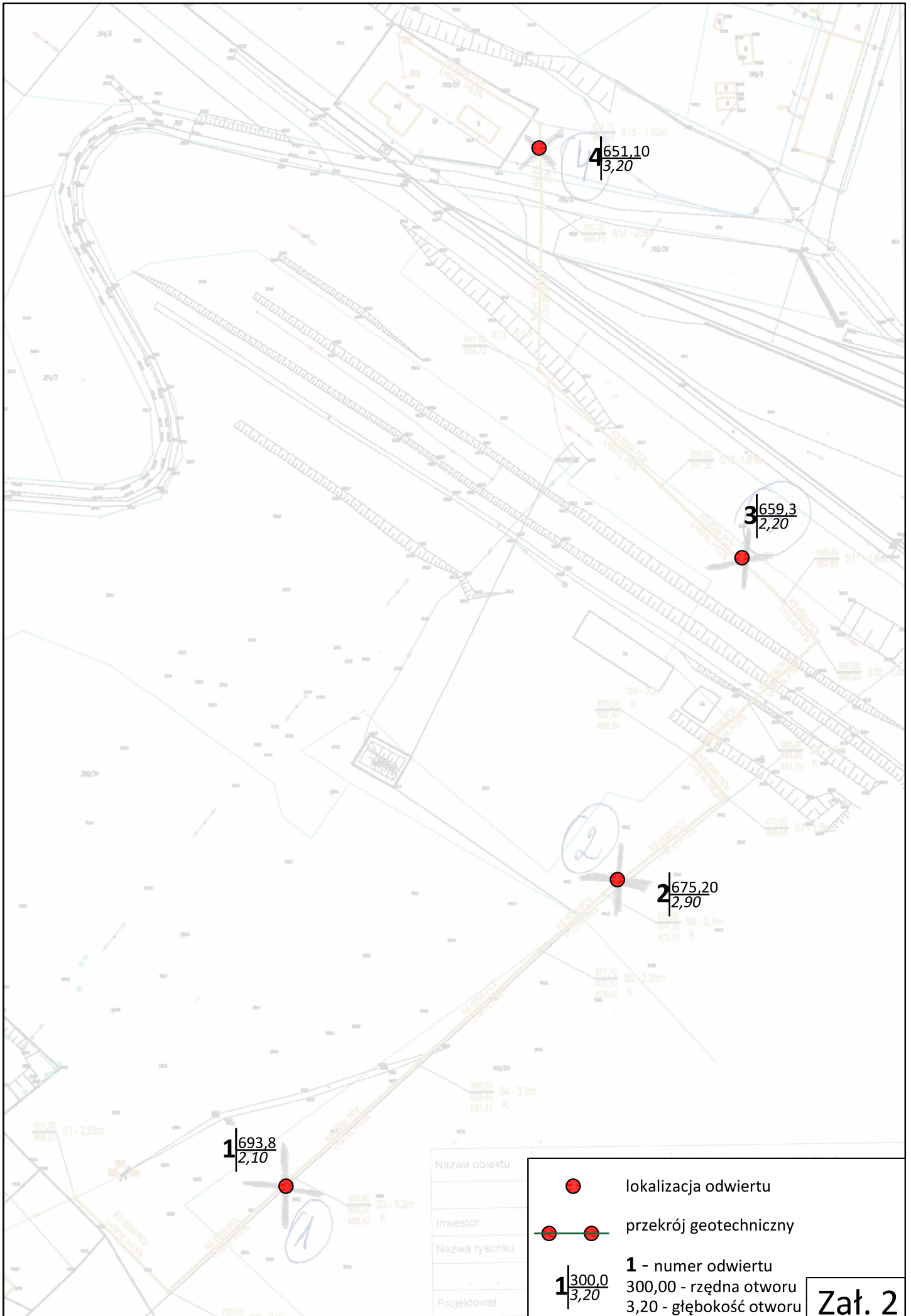
1. W celu ustalenia warunków gruntowych terenu na potrzeby projektowanej przebudowy sieci kanalizacyjnej w m. Wetlina wykonano:
  - Cztery odwierty badawcze o głębokości do 3,20 m
  - badania penetrometrem tłoczkowym
  - badania ścinarką obrotową
  - ocenę makroskopową gruntu określającą jego rodzaj i stan
2. Ze względu na rodzaj i stan badanych gruntów wydzielono w podłożu budowlanym pięć warstw geotechnicznych: I, II(a,b), III, IV i V.
3. Rozmieszczenie wydzielonych warstw przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych (część graficzna opracowania).
4. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przyjęto na podstawie korelacji w oparciu o uzyskane wyniki z badań terenowych zgodnie z normą PN-81/B-03020.
5. Na badanym obszarze nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu ruchów mas ziemnych (osuwisk).
6. Na terenie planowanej inwestycji nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz.463) ze względu na

stwierdzone **proste warunki gruntowo – wodne** oraz ze względu na charakterystykę obiektu proponuje się **przyjęcie I kategorii geotechnicznej**.









Nazwa obiektu	
Inwestor	
Nazwa rysunku	
Projektował	

- lokalizacja odwiertu
- — ● przekrój geotechniczny

**1** |  $\frac{300,0}{3,20}$       **1** - numer odwiertu  
 300,00 - rzędna otworu  
 3,20 - głębokość otworu

Zał. 2



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 3

## Profil numer 1

Wiertnica:

Rejon: Wetlina  
Miejscowość: Wetlina  
Gmina: Cisna  
Powiat: leski




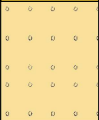
Obiekt: Rozbudowa sieci kanalizacyjnej  
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 693.80 m n.p.m. Głębokość: 2.10 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-03-02

1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb			
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.20	glina piaszczysta brunatno-brązowa	Gp	I	mw	tpl
		Trzeciorzęd Oligocen			1.30	zwietrzelnina gliniasta brunatno-brązowa	KWg	IV		pzw
					1.70	podłoże skalne - łupki szare i piaskowce cienkoławicowe		V		
					2.10					



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 4

Profil numer 2

Wiertnica:

Rejon: Wetlina  
Miejscowość: Wetlina  
Gmina: Cisna  
Powiat: leski

Obiekt: Rozbudowa sieci kanalizacyjnej  
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 675.20 m n.p.m. Głębokość: 2.90 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-03-02

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11
			[m]	[m]						
						gleba	Gb			
					0.20	glina piaszczysta brunatno-brązowa	Gp	I		tpl
					1.80	zwietrzelnina gliniasta brunatno-brązowa	KWg	IV		pzw
					2.50	podłoże skalne - łupki szare i piaskowce cienkoławicowe		V		
					2.90					



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5

Profil numer 3

Wiertnica:

Rejon: Wetlina  
Miejscowość: Wetlina  
Gmina: Cisna  
Powiat: leski

Obiekt: Rozbudowa sieci kanalizacyjnej  
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 659.30 m n.p.m. Głębokość: 2.20 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-03-02

1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0			gleba	Gb			
				Trzeciorzęd Oligocen	-2.0		0.20	glina piaszczysta brunatno-brązowa	Gp	I
			1.20			zwietrzelnina gliniasta brunatno-brązowa		KWg	IV	pzw
			1.80			podłoże skalne - łupki szare i piaskowce cienkoławicowe			V	
					2.20					



# KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 6

## Profil numer 4

Wiertnica:

Rejon: Wetlina  
Miejscowość: Wetlina  
Gmina: Cisna  
Powiat: leski

Obiekt: Rozbudowa sieci kanalizacyjnej  
Dozór geol.: Geoinstal sp. z o. o.  
Nadzór geologiczny: mgr inż. Barbara Stramecka

System wiercenia:

Rzędna: 651.10 m n.p.m. Głębokość: 3.20 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2022-03-02

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11
			[m]	[m]						
						gleba	G <sub>b</sub>			
					0.20	glina pylasta brunatno-szara	G <sub>π</sub>	IIa	w	pl
					1.40	glina pylasta szaro-brunatna z domieszką żwiru	G <sub>π+Ż</sub>	IIb		tpl
					1.90	żwir szary	Ż	III	mw	zg
					2.80	podłoże skalne - łupki szare i piaskowce cienkoławicowe		V		
					3.20					

# Oznaczenia do profili i przekrojów geotechnicznych

1  
105,25

numer otworu  
rzędna otworu

Poziom zwierciadła  
wód podziemnych



ustalony  
nawiercony

## STAN GRUNTU

Wilgotności		suchy	s	
		mało wilgotny	mw	
		wilgotny	w	
		mokry	m	
		nawodniony	nw	
Konsystencja	zwarta		zwarty	zw
			półzwarty	pzw
	plast.		twardoplastyczny	tpl
			plastyczny	pl
			miękoplastyczny	mpl
	pl.		płynny	pł
Zagęszczenia			luźny	ln
			średnio zagęszcz.	szg
			zagęszczony	zg
			bardzo zagęszcz.	bzg

Symbole  
dodat-  
kowe

{ + domieszka  
/ na granicy  
// przewarstwienia  
3/4 ilość waleczkowań

	N	Nasyp
	NB	Nasyp budowlany
		Posadzka betonowa
	H	Grunt próchniczny
	T	Torf
	Nm	Namuł
	Krj	Kreda jeziorna

	KW	Zwietrzelina
	KR	Rumosz
	KO	Otoczaki i głazy
	Ż	Żwir
	Żg	Żwir gliniasty
	Po	Pospółka
	Pog	Pospółka gliniasta
	Pr	Piasek gruboziarnisty
	Ps	Piasek średnioziarnisty
	Pd	Piasek drobnoziarnisty
	Pπ	Piasek pylasty
	Pg	Piasek gliniasty
	Πp	Pył piaszczysty
	Π	Pył
	Gp	Gлина piaszczysta
	Gπ	Gлина pylasta
	G	Gлина
	Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
	Gπz	Gлина pylasta zwięzła
	Gz	Gлина zwięzła
	Iπ	Ił pylasty
	I	Ił
		Piaskowiec
		Margiel
		Wapień