

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
Budowa kładki pieszo-rowerowej w ciągu projektowanej
ścieżki dydaktycznej – Etap III w Żywcu

OBIEKT: Kładka pieszo-rowerowa

MIEJSCOWOŚĆ: Żywiec

WOJEWÓDZTWO: śląskie

INWESTOR: Miasto Żywiec
ul. Rynek 2, 34-300 Żywiec

OPRACOWAŁ: mgr Magdalena Niżyńska
upr. geolog. V-1812, VII-1664

mgr Władysław Niżyński
upr. CUG - 070887

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp.....	2
2.	Zakres wykonywanych prac i badań	2
2.1.1.	Prace geodezyjne	2
2.1.2.	Prace polowe	2
3.	Charakterystyka terenu badań	3
3.1.1.	Lokalizacja, morfologia i hydrografia.....	3
3.1.2.	Warunki hydrogeologiczne	3
3.1.3.	Warunki geologiczno-inżynierskie	3
4.	Wnioski	5
5.	Projekt geotechniczny	6
6.	Spis wykorzystanych materiałów.....	7

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1.	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500	zał. 1
2.	Profile geotechniczne otworów	zał. 2 – 3
3.	Sondowania PSO-1	zał. 4
4.	Przekrój geologiczno-inżynierski	zał. 5

1. Wstęp

Inwestor:

Inwestorem prac jest Miasto Żywiec, ul. Rynek 2, 34-300 Żywiec.

Wykonawca prac i dokumentacji:

Wykonawcą prac geologicznych oraz dokumentacji badań podłoża gruntowego jest firma „GEOTECHNIKA” Magdalena Niżyńska, mająca siedzibę w Kozach / Bielska-Białej przy ul. Legiońskiej 14.

Zadaniem geologicznym prac i badań wykonanych w ramach tego zlecenia było określenie warunków gruntowo-wodnych pod budowę kładki pieszo-rowerowej w ciągu projektowanej ścieżki dydaktycznej – Etap III w Żywcu.

2. Zakres wykonywanych prac i badań

2.1.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory wyznaczono w terenie w oparciu o mapę dokumentacyjną w skali 1 : 500, dostarczonej przez Inwestora.

Rzędne otworów podano w oparciu o pomiary GPS.

2.1.2. Prace polowe

W ramach tych prac odwiercano 2 otwory badawcze systemem udarowo-rdzeniowym do głębokości 10,0 m ppt przy zastosowaniu małośrednicowej wiertnicy „ATLAS COPCO”. Łącznie odwiercono 20,0 mb.

Ponadto wykonano badania sondą dynamiczną DPH celem określenia stopnia zagęszczenia I_D oraz badania sondą ścinającą PSO-1 celem określenia stopnia plastyczności I_L dla gruntów spoistych. Sondowania wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 (projektowanie geotechniczne cz. 2).

Podczas trwania prac wiertniczych określono rodzaj, stan, barwę i genezę gruntów.

Wiercenie, sondowania oraz pozostałe prace polowe wykonano 28.04.2021.

3. Charakterystyka terenu badań

3.1.1. Lokalizacja, morfologia i hydrografia

Przedmiotowy teren położony jest w miejscowości Żywcu, powiat żywiecki, woj. śląskie.

Powierzchnia terenu nachylona w kierunku północnym. Rzędne terenu wahają się w granicach 341,50 – 342,30 m npm.

Przedmiotowy teren stanowią nieużytki. W miejscu wykonywanych prac geologicznych teren był nieuzbrojony.

Teren znajduje się w dorzeczu rzeki Soły na potoku Moszczanica w pobliżu jego ujścia do Jeziora Żywieckiego.

3.1.2. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu badanego terenu do głębokości wykonanych otworów badawczych nie stwierdzono poziomu wód gruntowych.

Spływ wód powierzchniowych zgodny jest z nachyleniem terenu w kierunku do ciek.

3.1.3. Warunki geologiczno-inżynierskie

W podłożu badanego terenu wydzielono cztery warstwy geologiczno-inżynierskie. Grunty te obejmują utwory czwartorzędowe, trzeciorzędowe oraz wietrzliny kredowe.

Podziału dokonano w oparciu o wydzielenia litologiczne oraz cechy fizyko-mechaniczne.

Podziału dokonano w oparciu o wydzielenia litologiczne oraz cechy fizyko-mechaniczne. Podziału nawierconych gruntów na warstwy geotechniczne dokonano zgodnie z PN-86/B-0302 oraz PN-EN ISO 14688:2006, nazwy gruntów podano zgodnie z ww. klasyfikacjami. Ze względu na stopień konsolidacji, występujące w podłożu grunty spoiste zaliczono do grupy C (gliny pylaste) oraz D (iły). Parametry fizyko-mechaniczne oznaczono metodą B (korelacyjną) zgodnie z wartościami literaturowymi PN-86/B-03020 na podstawie własnych parametrów wiodących. Podane wartości są wartościami charakterystycznymi – wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych do posadowienia obiektu należy przyjąć uwzględniając współczynniki materiałowe zgodnie z PN-EN 1997-1:2008 zał. A lub właściwe dla wybranego schematu obliczeniowego.

Dla występujących w strefie rozpoznania dla gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto stopień plastyczności **I_L** wyznaczony na podstawie sondowania ścinającego PSO-1.

Poniżej przedstawia się opis wydzielonych warstw.

Warstwa I to glina pylasta (ił gruby pylasty) w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,10$.

Warstwa ta występuje w otworach w strefie głębokości:

- nr 1 0,5 – 2,2 m ppt
- nr 2 0,5 – 2,6 m ppt

$w_n = 22\%$, $\rho = 1,89 \text{ T/m}^3$, $C_u = 18,9 \text{ kPa}$, $\phi_n = 14,9^\circ$, $M_0 = 37 \text{ MPa}$, $E_0 = 26 \text{ MPa}$

$q_f = 0,20 \text{ MPa}$

Warstwa II to glina pylasta (ił gruby pylasty) w stanie plastycznym, $I_L = 0,35$. Warstwa ta występuje w otworach w strefie głębokości:

- nr 1 2,3 – 6,5 m ppt
- nr 2 2,6 – 6,3 m ppt

$w_n = 27,5\%$, $\rho = 1,8 \text{ T/m}^3$, $C_u = 10,8 \text{ kPa}$, $\phi_n = 11,7^\circ$, $M_0 = 21 \text{ MPa}$, $E_0 = 15 \text{ MPa}$

$q_f = 0,10 \text{ MPa}$

Warstwa III to iły (ił drobny) w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,05$. Warstwa ta występuje w otworach w strefie głębokości:

- nr 1 6,5 – 9,0 m ppt
- nr 2 6,3 – 8,8 m ppt

$w_n = 29,7\%$, $\rho = 1,8 \text{ T/m}^3$, $C_u = 50,4 \text{ kPa}$, $\phi_n = 11,3^\circ$, $M_0 = 35 \text{ MPa}$, $E_0 = 20 \text{ MPa}$

$q_f = 0,20 \text{ MPa}$

Warstwa IV to wietrzliny gliniaste – gliny pylaste związane z okruchami piaskowca (ił średni pylasty) w stanie półzwałym $I_L = 0,00$. Warstwa ta występuje w otworach w strefie głębokości:

- nr 1 9,0 – 10,0 m ppt
- nr 2 8,8 – 10,0 m ppt

$w_n = 19,8\%$, $\rho = 1,94 \text{ T/m}^3$, $C_u = 27 \text{ kPa}$, $\phi_n = 16,2^\circ$, $M_0 = 48 \text{ MPa}$, $E_0 = 34 \text{ MPa}$

$q_f = 0,30 \text{ MPa}$

Profile geotechniczne, sondowanie i przekrój geologiczno-inżynierski zawierają zał. 2 – 4.

4. Wnioski

- 4.1. W podłożu badanego terenu stwierdzono zaleganie utworów czwartorzędowych (gliny pylaste), trzeciorzędowych (iły) oraz wietrzelin kredowych (gliny pylaste zwięzłe i wietrzeliny kamieniste).
- 4.2. Utworów czwartorzędowych wykształconych w postaci gruntów spoistych (gliny pylaste w stanie twardoplastycznym i plastycznym) do głębokości 6,3 m. Poniżej występują trzeciorzędowe iły w stanie twardoplastycznym oraz wietrzeliny kredowe wykształcone są w postaci gruntów spoistych (wietrzeliny gliniaste w stanie półzwartym).
- 4.3. W podłożu badanego terenu do głębokości wykonanych otworów badawczych nie stwierdzono poziomu wód gruntowych. Spływ wód powierzchniowych zgodny jest z ogólnym nachyleniem w kierunku cieku.
- 4.4. Strefa przemarzania wynosi 1,1 m ppt.
- 4.5. Obiekt można posadzić w sposób pośredni (pale) w gruncie rodzimym w warstwie IV zbudowanej z wietrzelin gliniastych – glin pylastych zwięzłych z okruchami piaskowca w stanie półzwartym $I_L = 0,00$, dla której można przyjąć:

$$q_r = 0,30 \text{ MPa}$$

W przypadku posadowienia w łąch należy wziąć pod uwagę to, że grunty te należą do gruntów wysadzinowych, wrażliwych strukturalnie.

- 4.1. W trakcie wykonywania prac ziemnych należy bezwzględnie wyeliminować kontakt gruntu z wodą, aby nie doprowadzić do uplastycznienia się podłoża, co z kolei pogorszy parametry fizyko-mechaniczne gruntów.
- 4.2. Prace ziemne należy prowadzić pod ścisłym nadzorem uprawnionego geologa.
- 4.3. Przedmiotowy teren charakteryzują się występowaniem prostych warunków gruntowych. W trakcie prowadzenia prac nie zaobserwowano żadnych oznak procesów geodynamicznych takich jak: deformacji filtracyjnych, pełzania, pęcznienia, osiadania zapadowego oraz ruchów masowych ziemi.
- 4.4. Obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

5. Projekt geotechniczny

1. Nie przewiduje się zmian właściwości fizyko-mechanicznych podłoża gruntowego pod warunkiem prowadzenia prac ziemnych w taki sposób, aby wyeliminować kontakt gruntów z wodą. Należy również zadbać o prawidłowy drenaż opaskowy obiektu.
- Parametry geotechniczne obliczono na podstawie wartości literaturowych PN-86/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowe”. Parametry geotechniczne wyznaczono wg metody B ww. normy. Parametry mechaniczne wyinterpolowano z zależności korelacyjnych wg krzywej C na podstawie parametrów wiodących – stopnia plastyczności I_L dla gruntów spoistych wyznaczonego metodami polowymi przy użyciu sondy ścinającej PSO-1, wg PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 (projektowanie geotechniczne cz. 2)
2. Wysokie wartości spójności C_u dla gruntów spoistych (**22,5 kPa – 54 kPa**), kąt tarcia wewnętrznego ϕ_n zarówno dla występujących na przedmiotowym terenie gruntów spoistych (**11,7 – 16,2°**) i niespoistych oraz dużą miąższość warstw w poziomie posadowienia obiektu i ich poziome zaleganie umożliwia przyjęcie współczynnika pewności dla budowy projektowanych obiektów na poziomie 1,3.
3. Ze względu na planowane posadowienie obiektu w glinach pylastych zwięzłych w stanie półzwartym $I_L = 0,00$, które należą do gruntów nośnych charakteryzujących się dobrymi parametrami fizyko-mechanicznymi, nie przewiduje się oddziaływania gruntu na projektowaną budowlę.
4. Na przedmiotowym terenie panują proste warunki gruntowe. Do obliczeń projektowych przyjęto model podłoża zawarty w załącznikach graficznych.
5. Osiadanie fundamentu dotyczy warstwy IV (gliny pylaste zwięzłe w stanie półzwartym) przy stopniu plastyczności $I_L = 0,00$ i modułach $M_0 = 48 \text{ MPa}$, $E_0 = 34 \text{ MPa}$ przewiduje się jedynie marginalne osiadania.
6. Dla określenia warunków posadowienia obiektu wykonano wiercenia badawcze i badania polowe rozpoznając przebieg warstw geotechnicznych. Parametry fizyko-mechaniczne określono metodą bezpośrednią na podstawie parametrów wiodących otrzymanych za pomocą sondowań sondą ścinającą PSO-1 oraz sondą dynamiczną DPH wg PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 (projektowanie geotechniczne cz. 2).
7. W celu zapewnienia jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa.

8. W podłożu badanego terenu do głębokości wykonanych otworów badawczych poziomu wód gruntowych nie stwierdzono.
9. Ze względu na posadowienie obiektu w gruncie nośnym oraz odległość od istniejących budynków nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na obiekty sąsiednie oraz otaczające grunty. W związku z powyższym nie ma konieczności monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego.

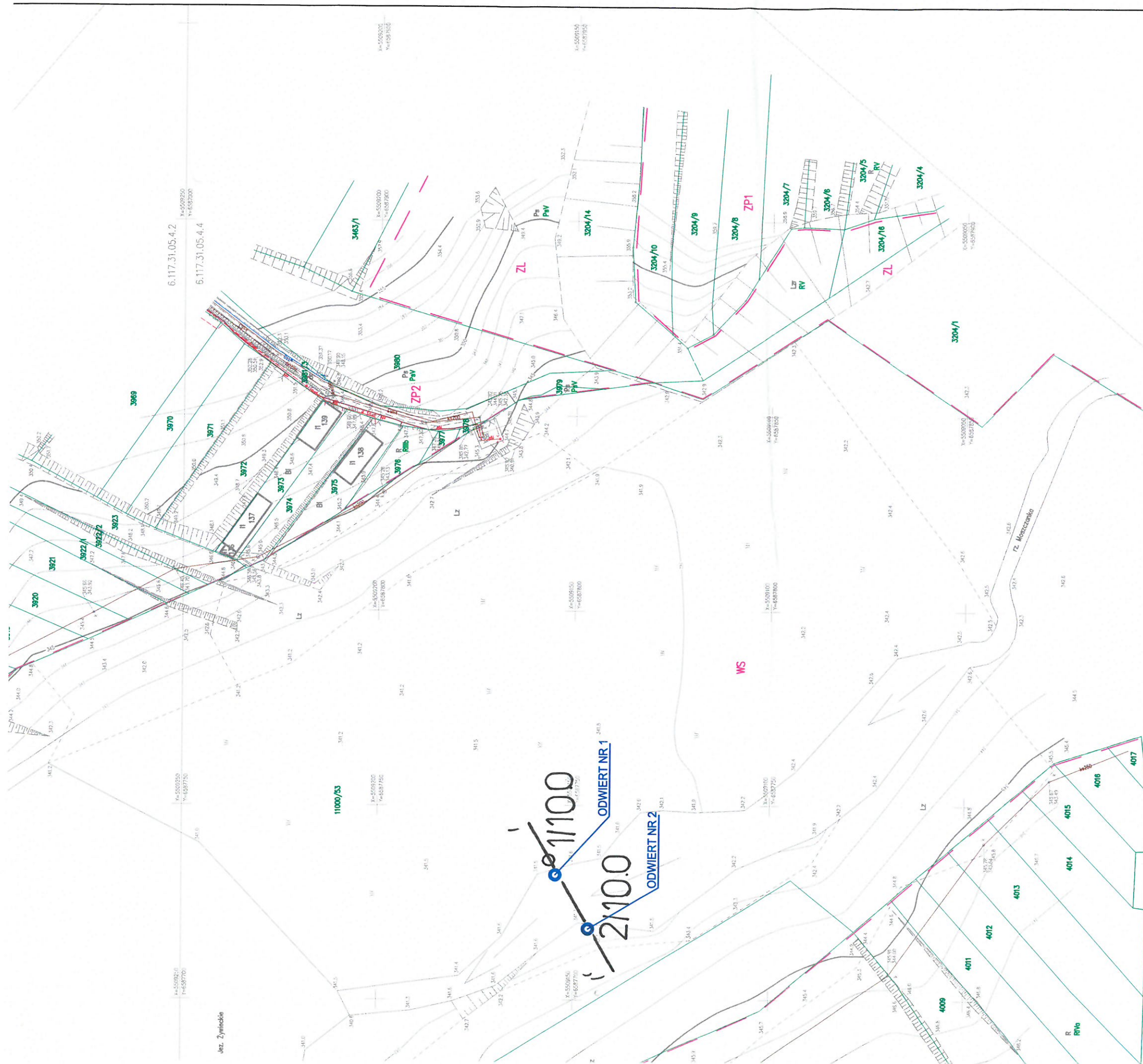
6. Spis wykorzystanych materiałów

Niniejszą opinię geotechniczną z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowano w oparciu o:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz.U. 2015 poz. 196),
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463),
4. Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
5. Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7 : Projektowanie geotechniczne – Część 2: Zasady ogólne, Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
6. PN-EN ISO 14688:2006: Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.
7. PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
8. EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
1. PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
2. PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
3. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,

4. PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli




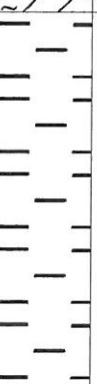


Kozy, maj 2021


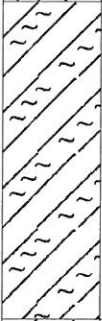
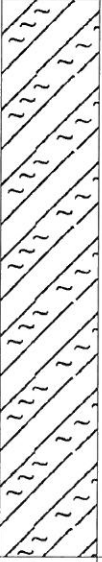




OBJAŚNIENIA:

- ^{1/6,0} - nr i głębokość otworu badawczego
- 1' - przekrój geologiczno-inżynierski

Zał. 1	GEOTECHNIKA ul. Spacerowa 27 43-340 Kozy
OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO WRAZ Z PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM Budowa kładki pieszo-rowerowej w ciągu projektowanej ścieżki dydaktycznej – Etap III w Żywcu	
Plan sytuacyjny	
SKALA: 1 : 1000	

Geotechnika Legiońska 14, 43-340 Kozy			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1							Zał.nr: 2		
										Wiertnica:		
Miejscowość: Żywiec Gmina: Powiat: Województwo: śląskie			Obiekt: Kładka pieszo-rowerowa Inwestor: Miasto Żywiec Wiercenie: Geotechnika Nadzór geologiczny: mgr W. Niżyński				System wiercenia: rdzeniowy, udarowy Rzędna: 241.15 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-04-28					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Stan gruntu	Wilgotność	Stopień zagęszczenia	Ilość wałczków	Stopień plastyczności	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba						
					0.50	głina pylasta (ił gruby pylasty), brązowo-żółty						
			1.0				tpl	mw		2/2	0.10	I
			2.0									
					2.20	głina pylasta (ił gruby pylasty), szara						
			3.0									
			4.0				pl	w		5/5	0.35	II
			5.0									
			6.0									
					6.50	ił (ił drobny), szary						
			7.0									
					9.00	wietrzelnina gliniasta - glina pylasta zwięzła z okruchami piaskowca (ił średni pylasty), ciemno-szara						
			8.0				tpl	mw		0/1	0.05	III
			9.0									
					10.00		pzw			0/0	0.00	IV
			10.0									

Geotechnika Legiońska 14, 43-340 Kozy			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2						Zał.nr: 3			
									Wiertnica:			
Miejscowość: Żywiec Gmina: Powiat: Województwo: śląskie			Obiekt: Kładka pieszo-rowerowa Inwestor: Miasto Żywiec Wiercenie: Geotechnika Nadzór geologiczny: mgr W. Niżyński			System wiercenia: rdzeniowy, udarowy Rzędna: 241.50 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-04-28						
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Stan gruntu	Wilgotność	Stopień zagęszczenia	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t.]		[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						gleba						
					0.50	głina pylasta (ił gruby pylasty), brązowo-żółty	tpl	mw		2/2	0.10	I
					2.60	głina pylasta (ił gruby pylasty), szara	pl	w		5/5	0.35	II
					6.30	ił (ił drobny), szary	tpl	mw		0/1	0.05	III
					8.80	wietrzelnina gliniasta - glina pylasta związłą z okruchami piaskowca (ił średni pylasty), ciemno-szara	pzw			0/0	0.00	IV
					10.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: mgr M. Niżyńska

Geotechnika Legiońska 14, 43-340 Kozy		WYNIKI BADAŃ SONDĄ ŚCINAJĄCĄ PSO-1 Profil numer 2				Zał.nr: 4												
Miejscowość: Żywiec Gmina: Powiat: Województwo: śląskie		Obiekt: Kładka pieszo-rowerowa Inwestor: Miasto Żywiec Nadzór geologiczny: mgr W. Niżyński				Sonda Nr:												
						Rzędna: 241.50 m n.p.m.												
						Skala 1 : 50		Data sondowania: 2021-04-28										
Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Wytrzymałość gruntu na ścinanie τ_{max} [MPas] Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy										Interpretacja			
		[m]													τ_{max}	τ_{min}	N_{10}	$I_D/(I_L)$
[m.p.p.t]					5	10	15	20	25	30	35	40	45					
1	2	3	4	5										7	8	9	10	
				H (Or)														
		1.0												0.211	0.189		(0.10)	
				Gπ (siCCl)										0.215	0.193		(0.09)	
		2.0																
														0.098	0.069		(0.36)	
		3.0																
														0.099	0.073		(0.35)	
		4.0																
				Gπ (siCCl)										0.100	0.081		(0.35)	
		5.0																
														0.143	0.012		(0.05)	
		6.0																
														0.142	0.120		(0.04)	
		7.0																
				I (FCI)										0.159	0.138		(0.00)	
		8.0																
		9.0																
				KwG[Gπz+pc](siMCl)														
		10.0																

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Karte opracował: mgr M. Niżyńska

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

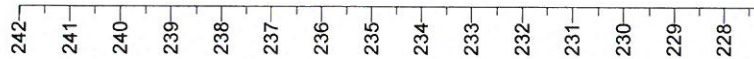
Kartę opracował: mgr M. Niżyńska

Otw.1
241.15

Otw.2
241.50

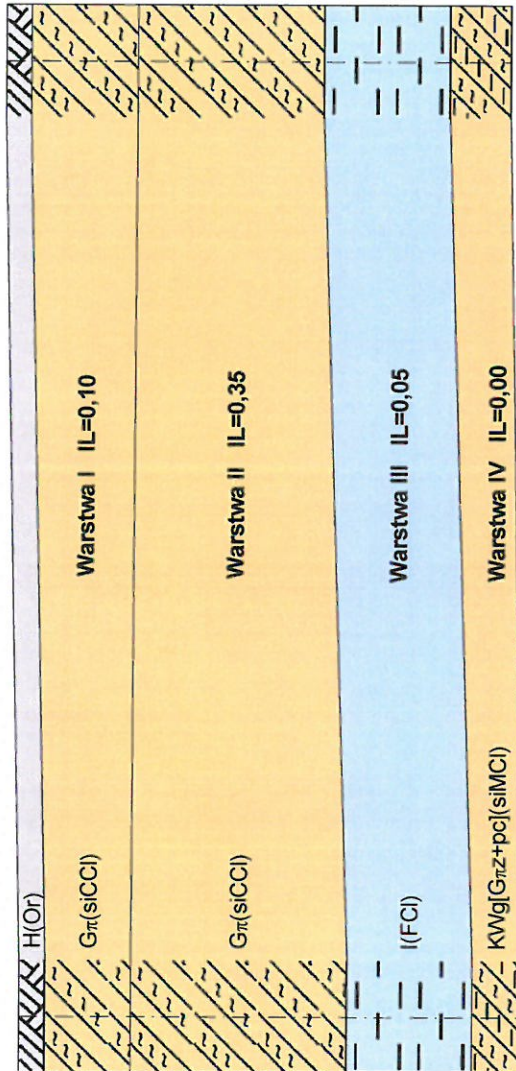
m n.p.m.

m n.p.m.



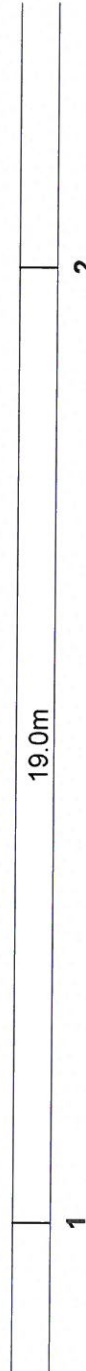
Skala

1: 150
1: 150



Gł. 10.0

Gł. 10.0



Geotechnika			Zał.nr		5	
Legionńska 14, 43-340 Kozy						
Obiekt:			Inwestor:			
Kładka pieszo-rowerowa			Miasto Żywiec			
			ul. Rynek 2, 34-300 Żywiec			
			Przekrój geologiczny I-I'			
	Data	Nazwisko				Podpis
Opracował	2021-05	mgr M. Niżyńska				
Weryfikował						
			Skala			
			1: 150			
			1: 150			