

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla potrzeb projektu budowy kolumbarium na cmentarzu Prądnik  
Czerwony przy ul. Powstańców w Krakowie

Opracował:

mgr inż. Dariusz Szajowski  
nr upr. VII – 1557, XI – 0145, XII - 0106

## SPIS TREŚCI

1. Obiekt.....	3
1.1. Cel badań .....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Uzgodnienia.....	3
2. Położenie i morfologia terenu.....	3
3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	3
3.1. Budowa geologiczna.....	3
3.2. Warunki hydrogeologiczne.....	4
4. Zakres prac badawczych.....	4
5. Warunki geotechniczne.....	4
6. Zalecenia i wnioski.....	5

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna	skala 1 : 500
2.1 – 2.3 Karty otworów geotechnicznych	skala 1 : 30
3. Przekrój geotechniczny	skala 1 : 350 / 50
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych	

## **1. Obiekt**

### **1.1. Cel badań**

Celem badań jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych w rejonie projektowanej budowy kolumbarium na cmentarzu Prądnik Czerwony przy ul. Powstańców w Krakowie oraz określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.

### **1.2. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania są:

- wizja terenowa,
- wiercenia geotechniczne,
- mapa do celów projektowych w skali 1 : 500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- Polskie Normy,
- literatura i materiały archiwalne.

### **1.3. Uzgodnienia**

Zakres prac tj. liczba, lokalizacja i głębokość wyrobisk, został uzgodniony ze Zleceniodawcą – Pracownią Projektową Hydrobetam spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krakowie, przy ul. B. Komorowskiego 1/14.

## **2. Położenie i morfologia terenu**

Teren wykonanych prac leży w północnej części Krakowa, w granicach dzielnicy III – Prądnik Czerwony, w granicach cmentarza Prądnik Czerwony, część północno-wschodnia przy ul. Powstańców. Cały teren wykonanych prac zawiera się w granicach działek nr 18/5 (otwór nr 1) i 18/7 (otwory nr 2 i 3) obręb 21 jednostka ewidencyjna Śródmieście.

Rejon badań leży w dolnej części południowo-wschodniego stoku rozległego wzniesienia opadającego w kierunku doliny potoku Sudół.

Powierzchnia terenu jest nachylona w kierunku południowo-wschodnim pod kątem około 2°, rzędne terenu w miejscach wykonania otworów geotechnicznych wynoszą od 234,8 m npm (otwór nr 3) do 237,0 m npm (otwór nr 1).

## **3. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych**

### **3.1. Budowa geologiczna**

Pod względem geologicznym teren badań leży w obrębie dużej jednostki geologiczno-strukturalnej jaką jest Zapadlisko Przedkarpackie.

Starsze podłoże stanowią tu ilły neogenu przykryte plejstocénskimi lessami.

Budowę geologiczną w oparciu o wykonane prace terenowe przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2.1 – 2.3).

### 3.2. Warunki hydrogeologiczne

Do głębokości rozpoznania tj. do 3,0 m ppt nie stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych ani sączeń. Sączenia mogą pojawiać się po długotrwałych i obfitych opadach atmosferycznych lub w okresie roztopów.

### 4. Zakres prac badawczych

Badania wykonano zgodnie z normami: PN-81/B-03020, PN-B-02479:1998, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481.

W ramach prac terenowych wykonano trzy otwory geotechniczne do głębokości 4,0 m ppt. Łącznie wykonano 12,0 mb wyrobisk badawczych. Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 stanowiącej zał. nr 1.

Wiercenia wykonano systemem ręcznym, obrotowym, przy pomocy świrdrów okienkowych i spiralnych o średnicy 40 - 70 mm. Wykonano opis makroskopowy przewierconych warstw określając ich rodzaj, konsystencję, stan, wilgotność i barwę.

Stopień plastyczności gruntów określono na podstawie próby wałeczkowania oraz badań penetrometrem tłoczkowym.

Otwory geotechniczne zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

### 5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono zgodnie z wytycznymi norm: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-04452:2002.

Na podstawie otworów geotechnicznych stwierdzono, że teren badań jest pokryty warstwą gleby o miąższości 0,3 – 0,5 m. Leżącymi poniżej osadami pokrywy czwartorzędowej na badanym terenie są grunty rodzime, mineralne, mało spoiste w postaci pyłów.

Poniżej gleby, do głębokości rozpoznania wydzielono trzy warstwy geotechniczne ujęte w jeden pakiet:

**Pakiet I** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, mało spoiste:

**Warstwa I a** – pył, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,10$ . Warstwa nośna.

**Warstwa I b** – pył, w stanie twardoplastycznym, mało wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,20$ . Warstwa nośna.

**Warstwa I c** – pył, w stanie plastycznym, wilgotny. Wartość stopnia plastyczności dla warstwy wynosi  $I_L^{(n)} \sim 0,30$ . Warstwa o obniżonej nośności.

Parametr wiodący warstw geotechnicznych gruntów spoistych – stopień plastyczności  $I_L$  ustalono metodą A w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość

objętościową  $\rho$ , kohezję  $c_u$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u$ , moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0$  oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_0$ ) ustalono metodą B za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wodącymi a cechami mechaniczno-deformacyjnymi.


Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń, przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Wzajemne położenie warstw geotechnicznych przedstawia zał. nr 3, zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawia zał. nr 4.

## **6. Zalecenia i wnioski**





- Do głębokości rozpoznania, pod warstwą gleby o miąższości 0,3 – 0,5 m stwierdzono zaleganie czwartorzędowych gruntów rodzimych, mineralnych, mało spoistych w postaci pyłów.
- Stopień plastyczności gruntów mineralnych w podłożu badanego terenu (pakiet warstw geotechnicznych I) jest zróżnicowany i waha się w granicach  $0,10 \leq I_L^{(n)} \leq 0,30$ .
- Warstwa geotechniczna Ic jest warstwą o obniżonej nośności, wszystkie pozostałe wydzielone warstwy geotechniczne są nośne.
- Do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono zalegania zwierciadła wód podziemnych ani sączeń. Sączenia mogą pojawiać się po długotrwałych i obfitych opadach atmosferycznych lub w okresie roztopów.
- Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe.
- Normowa głębokość przemarzania dla rejonu badań wynosi  $h_z = 1,0$  m.
- Z uwagi na właściwości gruntów mało spoistych polegające na podleganiu uplastycznianiu wraz ze wzrostem wilgotności, podczas prac ziemnych należy dołożyć wszelkich starań by nie dopuścić do zaburzenia wilgotności gruntu. Prace ziemne należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie. Wykopy należy zabezpieczyć przed wpływem wody opadowej.
- Na podstawie *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463)* warunki gruntowe określa się jako **proste**, a obiekt budowlany proponuje się zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z ww. rozporządzeniem ostateczną decyzję w sprawie zaliczenia obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie Projektant.

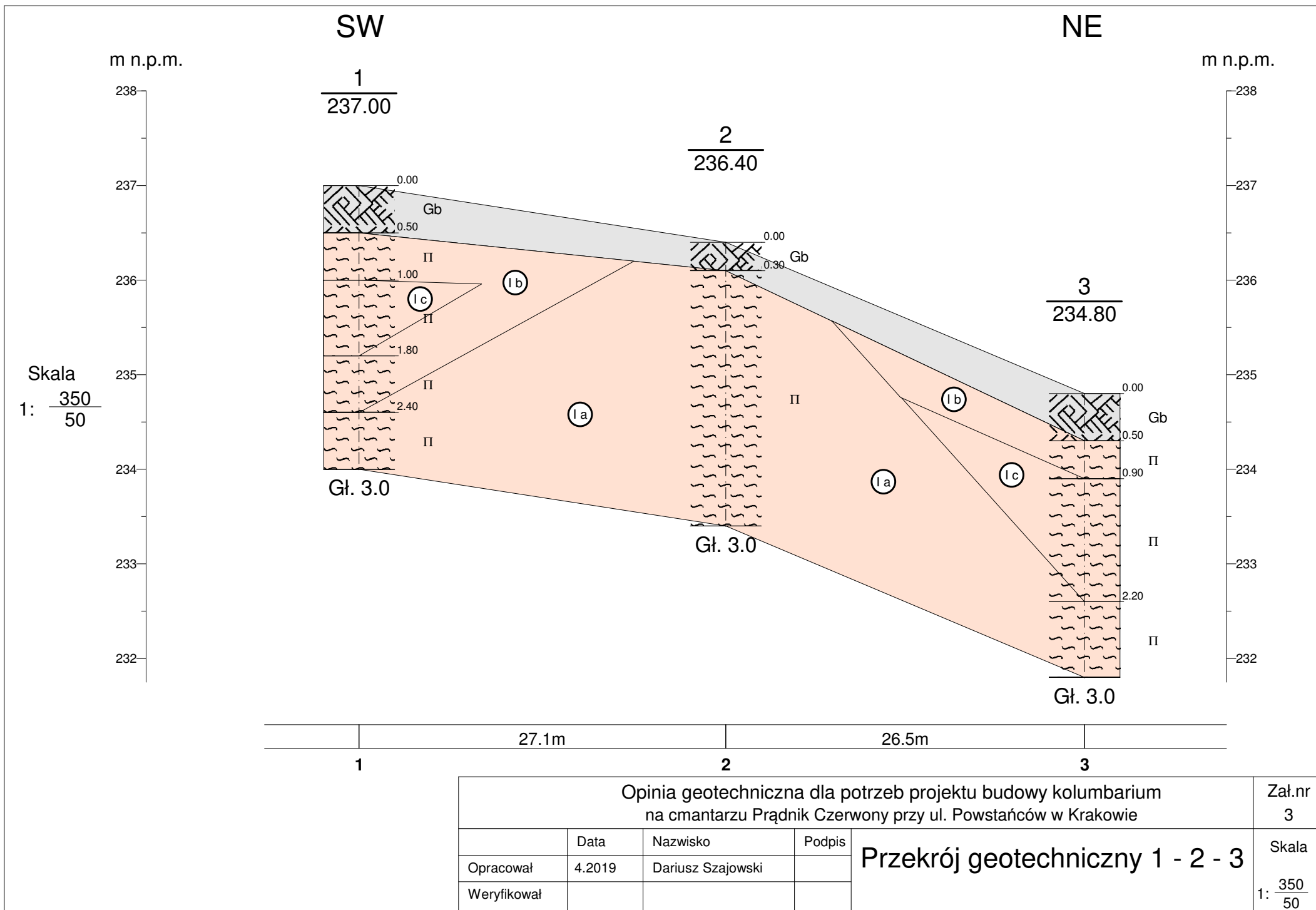


Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer 1</b>					Zał.nr: 2.1			
Rejon: ul. Powstańców Miejscowość: Kraków Gmina: Kraków Powiat: Kraków			Obiekt: kolumbarium Zleceniodawca: Hydrobetam Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski					System wiercenia: Ręcznie			
								Rzędna: 237.00 m n.p.m.			
								Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2019-04-05	
1	Głębokość zwiędziadła 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 brunatna	Gb	-	-	-	
					0.50	pył brązowy	II	I b	mw	tpl	
					1.00	pył brązowy		I c	w	pl	
					1.80	pył brązowy		I b	mw	tpl	
					2.40	pył brązowy		Ia			
					3.00						





Geotechnika Dariusz Szajowski 30-418 Kraków, ul. Zakopiańska 2A/22			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer 3</b>					Zał.nr: 2.3		
Rejon: ul. Powstańców Miejscowość: Kraków Gmina: Kraków Powiat: Kraków			Obiekt: kolumbarium Zleceniodawca: Hydrobetam Wiercenie: Geotechnika Dariusz Szajowski Dozór geol.: Dariusz Szajowski					System wiercenia: Ręcznie		
								Rzędna: 234.80 m n.p.m.		
								Skala 1 : 30	Data wiercenia: 2019-04-05	
	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t.]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Czwartorzęd Czwartorzęd				gleba brunatna	Gb	-	-	-
					0.50	pył brązowy	II	I b	mw	tpl
			1.0		0.90	pył brązowy		I c	w	pl
			2.0		2.20	pył brązowy		I a	mw	tpl
			3.0		3.00					



Symbol warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa  $\rho^{(n)}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$ [-]	Kohezja  $C_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrz- nego  $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł pierwotnego odkształcenia  $E_0^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej  $M_0^{(n)}$ [MPa]
I a	Pył	II	tpl	2,05	0,10	22,1	16,4	26,0	37,2
I b	Pył	II	tpl	2,05	0,20	16,9	14,8	20,6	29,4
I c	Pył	II	pl	2,00	0,30	13,3	13,2	16,5	23,6