

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO – WODNE**  
**w podłożu projektowanej rozbudowy amfiteatru**  
**w miejscowości Muszyna**  
**na dz. nr 248/23 obręb 01**


Opracował:

.....  
mgr inż. Kamil Wroński


**Wieliczka, sierpień 2021r.**

---

**GEOMAX KAMIL WROŃSKI**

 Ul. Wygoda 47, 32-020 Wieliczka

 [www.geomax.info.pl](http://www.geomax.info.pl)

 604 968 427

 [biuro@geomax.info.pl](mailto:biuro@geomax.info.pl)

**SPIS TREŚCI:**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ZAKRES PRAC.....</b>	<b>2</b>
<b>3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. WARUNKI WODNE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. WARUNKI GRUNTOWE .....</b>	<b>4</b>
<b>6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</b>	<b>6</b>

**SPIS TABEL:**

**Tabela 1.**      Zestawienie uogólnionych wartości parametrów warstw geotechnicznych

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

- Zał. 1.1.**      Lokalizacja terenu badań:  
                 - fragment mapy topograficznej; skala 1:10 000  
                 - fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski; skala 1:50 000
- Zał. 1.2.**      Mapa sytuacyjna z lokalizacją wykonanych punktów badawczych, skala 1:1000
- Zał. 2.**        Karta dokumentacyjna otworów badawczych
- Zał. 3.**        Przekrój geotechniczny
- Zał. 4.**        Objasnienia do znaków i symboli

## **1. WSTĘP**

Zamierzeniem inwestycyjnym jest rozbudowa amfiteatru na dz. ew. nr 248/23 obręb 01 w Muszynie (pow. nowosądecki, woj. małopolskie).

## **2. ZAKRES PRAC**

Opracowanie powstało na podstawie rezultatów przeprowadzonej wizji terenowej, wiercenia otworów badawczych oraz analizy materiałów archiwalnych, literaturowych i obowiązujących aktów normatywnych.

W ramach rozpoznania wykonano dwa otwory badawcze do głębokości 6,5m p.p.t. Otwory wykonano przy użyciu mało średnicowego próbnika przelotowego o średnicy  $\phi$  70mm oraz próbników przelotowych typu RKS o długości 1,0 i 2,0 m i średnicy 50, 40 i 36 mm wprowadzanych w podłoże za pomocą młota spalinowego Cobra Pro. W trakcie wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono na bieżąco opis makroskopowy przewierczanych gruntów.

Otwory badawcze zostały w terenie wytyczone metodą domiarów (rzędnych i odciętych), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej. Z uwagi na brak danych na temat rzędnych wysokościowych, różnicę wysokości pomiędzy otworami określono z wykorzystaniem niwelatora. W dokumentacji otwory zniwelowano względem studzienki kanalizacyjnej oznaczonej na mapie symbolem „Rp” (reper), dla której przyjęto umowną rzędną wynoszącą 100,0 m n.p.m.

W czasie opracowywania niniejszej dokumentacji skorzystano z następujących materiałów archiwalnych:

1. J. Sokołowski: Geologia regionalna i złożowa Polski, Wyd. Geol.1990
2. Jerzy Kondracki: Geografia Regionalna Polski, PWN Warszawa 2002
3. E. Stupnicka: Geologia regionalna Polski, Wyd. UW Warszawa 2007
4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polskich, Arkusz Muszyna, skala 1: 50 000
5. Grabowska-Olszewska B. - Metody badań gruntów spoistych (Warszawa, 1990).
6. Myślińska E. - Laboratoryjne badania gruntów. (Warszawa, 2006).
7. Pisarczyk S. - Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN.(Warszawa, 2001).
8. Wiłun Z. – Zarys Geotechniki, WKiŁ. (Warszawa, 2003).

9. PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
10. PN-88/B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
11. PN-86/B-02480 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
12. PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
13. PN-B-02479:1998 Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne.
14. PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
15. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012, w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463).

### **3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH**

#### **3.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA**

Pod względem administracyjnym teren przeznaczony pod inwestycję znajduje się na działce o numerze ewidencyjnym 248/23 obręb 01 w miejscowości Muszyna (pow. nowosądecki, woj. małopolskie) (**zał. 1.1**).

Ze względu na podział wg Kondrackiego [2] teren badań należy do prowincji Karpaty i Podkarpacie, podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionu Beskidy Zachodnie, mezoregionu Beskid Sądecki.

Powierzchnia terenu jest generalnie płaska, lekko nachylona w kierunku północno-zachodnim.

Główną rolę w hydrografii wymienionego obszaru odgrywa rzeka Poprad, która przepływa w odległości około 75 m na północny-zachód od przedmiotowego terenu.

Obszar przeprowadzonych badań nie jest objęty aktywnymi lub okresowo czynnymi procesami geodynamicznymi.

Lokalizację terenu badań na tle fragmentu planu miasta w skali 1:10 000 zamieszczono w **załączniku 1.1**.

### **3.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ**

Beskid Sądecki, zbudowany jest ze skał osadowych. Pod względem tektonicznym leży on w zasięgu płaszczowiny magurskiej - głównej jednostki strukturalnej w zachodnich Karpatach, sąsiadując od północy z płaszczowiną śląską. Główne pasma Beskidu Sądeckiego buduje piaskowiec magurski (reprezentujący Paleogen), stanowiący najwyższą część płaszczowiny magurskiej.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są przez plejstocénskie i holocénskie żwiry, gliny i piaski tarasów erozyjno-akumulacyjnych, zalegające na różnej wysokości ponad poziomem rzek i potoków, przez rozwinięte na stokach rumosze skalne typu gołoborzy, deluwialne i soliflukcyjne gliny z rumoszem skalnym oraz utwory koluwalne.

Na badanym obszarze nawiercono czwartorzędowe osady rzeczne tarasów nadzlewowych, reprezentowane przez gliny, piaski i żwiry przykryte antropogenicznymi nasypami.

Lokalizację terenu badań na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 przedstawiono w załączniku 1.1.

## **4. WARUNKI WODNE**

W okresie wykonywania otworów badawczych (sierpień 2021) stwierdzono występowanie czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych o charakterze swobodnym oraz lokalnie lekko napiętym. Zwierciadło stabilizowało się na głębokościach z zakresu 3,2-4,0m p.p.t.

Zwierciadło wód zaznaczono na karcie otworów (**zał. 2.**), oraz na przekroju geotechnicznym (**zał. 3.**).

Poziom wody może ulegać sezonowym wahaniom. W okresach dłuższych bezdeszczowych poziom będzie się obniżał, natomiast w okresach wiosennych roztopów oraz o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych będzie występował wyżej. Przewiduje się iż wahania zwierciadła mogą przekroczyć wartość 1,0 m.

## **5. WARUNKI GRUNTOWE**

Właściwości gruntów ustalono w oparciu o rezultaty przeprowadzonego rozpoznania, tj. wizji terenowej, wiercenia otworów i analizy makroskopowej próbek gruntów.

Pod warstwami nasypów zalegają grunty rozpatrywane jako podłoże budowlane.

Z uwagi na wykształcenie gruntów wyodrębniono trzy pakiet warstw geotechnicznych. Są to:

- **pakiet I** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, spoiste- drobnoziarniste,
- **pakiet II** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, spoiste-gruboziarniste,
- **pakiet III** – czwartorzędowe grunty rodzime, mineralne, sypkie.

W obrębie pakietu z uwagi na stan oraz litologię dokonano dalszego podziału na warstwy geotechniczne. Parametry geotechniczne ustalono metodą A i B wg normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Metodą bezpośrednią A ustalono stopień plastyczności gruntów  $I_L$ . Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych  $I_D$  ustalono na podstawie obserwacji oporów ośrodka gruntowego podczas głębinienia otworów badawczych.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntu ustalono metodą B tj. na podstawie ustalonych związków korelacyjnych pomiędzy parametrem wiodącym ( $I_L$  i  $I_D$ ) a innymi parametrami.

Poniżej zamieszczono krótki opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

**Warstwy gruntów rodzimych, mineralnych, spoistych drobnoziarnistych:**

**Warstwa Ia** – reprezentowana jest przez gliny piaszczyste, w stanie **plastycznym**, charakteryzujące się średnim stopniem plastyczności  $I_L=0,35$ .

**Warstwa Ib** – reprezentowana jest przez pyły piaszczyste przewarstwione glinami piaszczystymi, w stanie **twardoplastycznym na pograniczu plastycznego**, charakteryzujące się średnim stopniem plastyczności  $I_L=0,25$ .

**Warstwa IIa** – reprezentowana jest przez pospółki gliniaste, w stanie **twardoplastycznym**, charakteryzujące się średnim stopniem plastyczności  $I_L=0,10$ .

**Warstwa IIb** – reprezentowana jest przez żwiry gliniaste przewarstwione glinami pylastymi, w stanie **półzwartym na pograniczu twardoplastycznego**, charakteryzujące się średnim stopniem plastyczności  $I_L=0,02$ .

**Warstwy gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich:**

**Warstwa IIIa** – reprezentowana jest przez piaski drobne z domieszką piasków pylastych w stanie **średnio zagęszczonym**, charakteryzujące się średnim stopniem zagęszczenia  $I_D=0,40$ .

**Warstwa IIIb** – reprezentowana jest przez żwiry w stanie **średnio zagęszczonym**, charakteryzujące się średnim stopniem zagęszczenia  $I_D=0,55$ .

## 6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

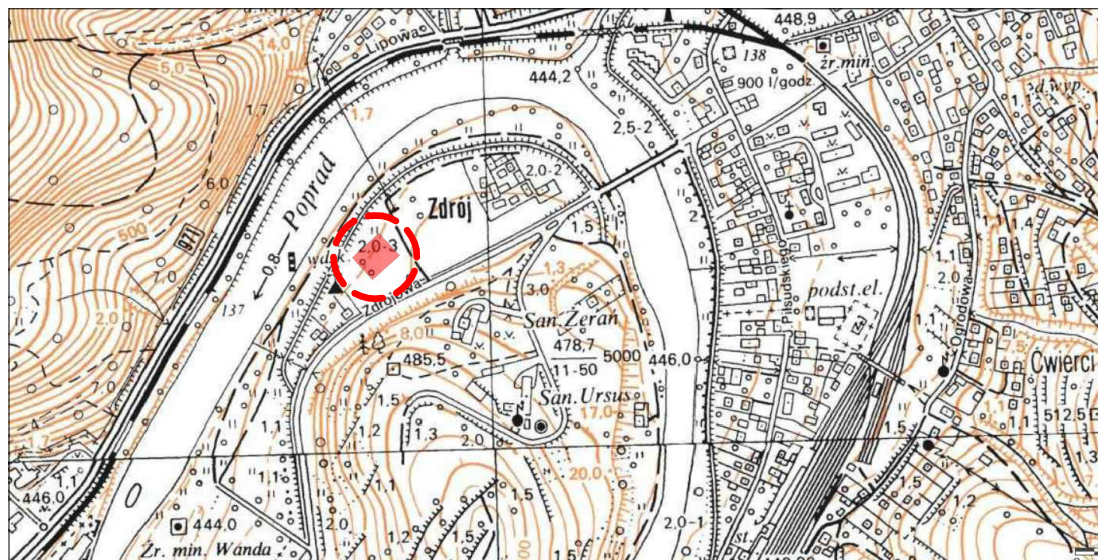
1. **Teren przeznaczony pod inwestycję** znajduje się na działce o numerze ewidencyjnym 248/23 obręb 01 w miejscowości Muszyna. Ze względu na podział wg Kondrackiego teren badań należy do mezoregionu Beskid Sądecki. Powierzchnia terenu jest generalnie płaska, lekko nachylona w kierunku północno-zachodnim. Główną rolę w hydrografii wymienionego obszaru odgrywa rzeka Poprad, która przepływa w odległości około 75 m na północny-zachód od przedmiotowego terenu.
2. **Warunki gruntowe** – poniżej nasypów zalegają głównie grunty spoiste w stanie **półwartym na pograniczu twardoplastycznego** oraz w stanie **twardoplastycznym** zaliczone do gruntów **nośnych** (warstwa IIa i IIb), w otworze nr 1 na gł. 4,0-4,4m p.p.t. oraz w otworze nr 2 na gł. 1,5-2,2m p.p.t. występują grunty spoiste w stanie **plastycznym i twardoplastycznym na pograniczu plastycznego** zaliczone do gruntów **średnio nośnych** (warstwy Ia i Ib). Na głębokości około 2,2-4,4m p.p.t. grunty spoiste przechodzą w średnio zagęszczone żwiry (warstwa IIIb) zaliczone do osadów **nośnych**. Parametry wydzielonych warstw geotechnicznych zamieszczono w tabeli nr 1.
3. **Warunki wodne** – w trakcie wykonywania prac badawczych (sierpień 2021r) stwierdzono występowanie czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych o charakterze swobodnym oraz lokalnie lekko napiętym. Zwierciadło stabilizowało się na głębokościach z zakresu 3,2-4,0m p.p.t.
4. **Strefa przemarzania gruntu** w rejonie badań wynosi  $h_z=1,2m$ .
5. **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) ustala się proste warunki gruntowe oraz proponuje przyjęcie I kategorii geotechnicznej dla rozpatrywanego obiektu. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.

**Tabela 1. ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW WARSTW GEOTECHNICZNYCH**  
**Muszyna, dz. nr 248/23**

Dane identyfikacyjne				Parametry fizyczne			Parametry mechaniczne			
Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia, Litologia	Rodzaje gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$	Stopień plastyczności $I_L^{(n)}$	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	Spojność $c_u^{(n)}$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	Moduł odkształcenia $E_o^{(n)}$ [kPa]	Moduł ściśliwości edometrycznej $M_o^{(n)}$ [kPa]
Ia	Czwartorzęd	Gp Glina piaszczysta	C	-	0,35	2,00	12,0	12,5	15 000	21 500
		Πp//Gp Pył piaszczysty//Glina piaszczysta	C	-	0,25	2,05	15,0	14,0	18 500	26 500
Pog//Gπ Pospółka gliniasta//Glina pylasta		C	-	0,10	2,20	22,0	16,5	26 000	37 000	
Żg//Gπ Żwir gliniasty//Glina pylasta		C	-	0,02	2,20	28,0	17,5	32 000	45 500	
IIIa		Pd+Pπ Piaszek drobny+piasek pylasty	-	0,40	-	1,65-1,90*	0,0	30,0	38 500	51 500
		Ż Żwir	-	0,55	-	1,75-2,05*	0,0	39,0	146 500	163 00

Grunty sypkie w stanie od mało wilgotnego do mokrego\*



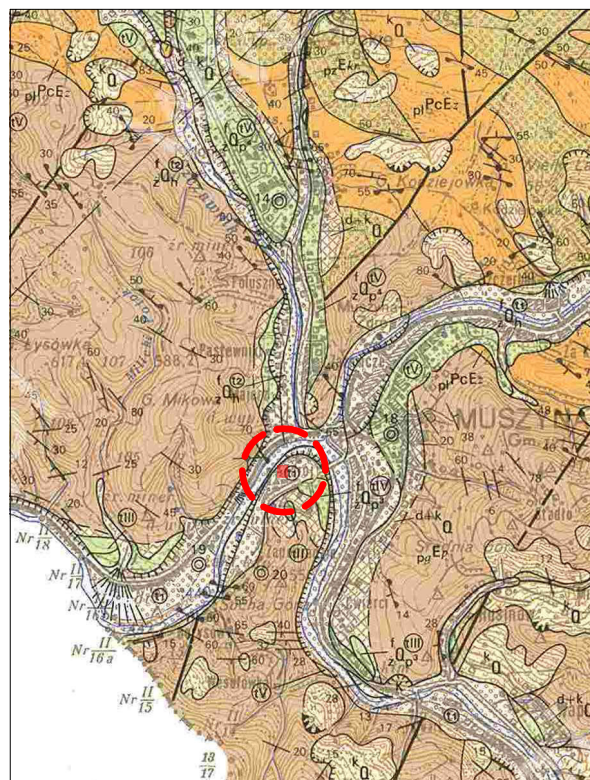


FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ

Skala 1:10 000



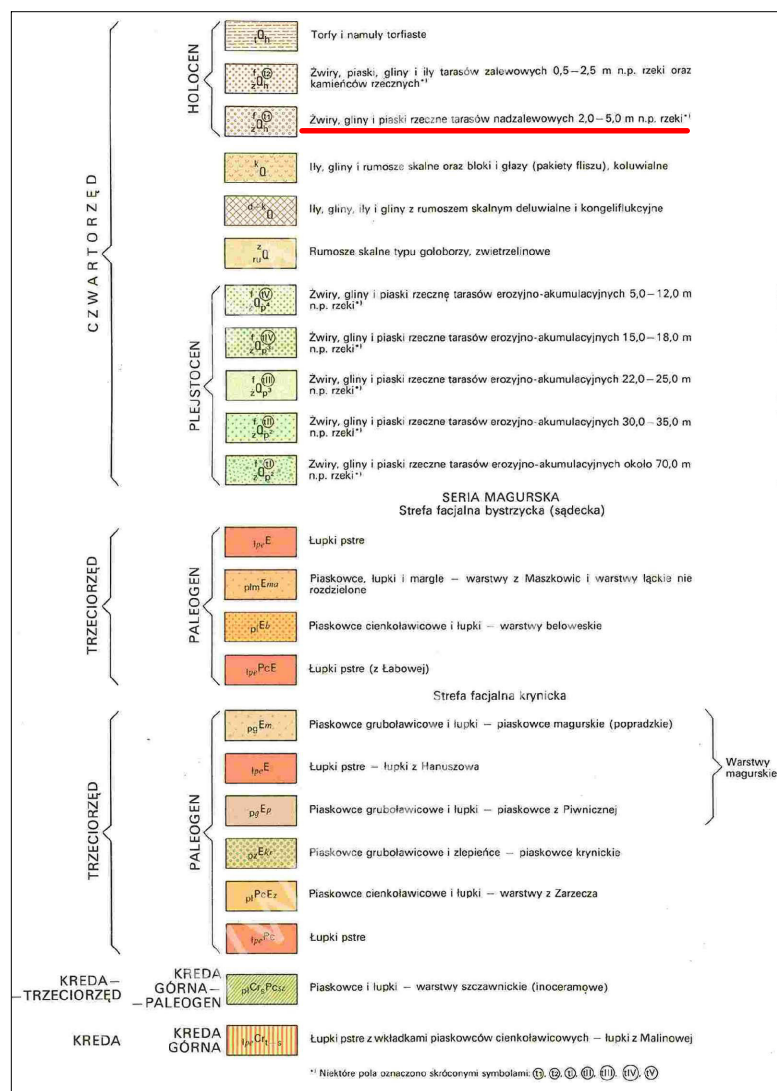
rejon dokumentowanych  
prac geotechnicznych



FRAGMENT SZCZEGÓŁOWEJ  
MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI

Arkusz Muszyna

Skala 1:50 000



<sup>\*)</sup> Niektóre pola oznaczono skróconymi symbolami:  $1_{p,p}$ ,  $2_{p,p}$ ,  $3_{p,p}$ ,  $4_{p,p}$ ,  $5_{p,p}$ ,  $6_{p,p}$ ,  $7_{p,p}$ ,  $8_{p,p}$



Kamil Wroński  
ul. Wygoda 47,  
32-020 Wieliczka  
tel. 604 968 427  
e-mail: biuro@geomax.info.pl

Zał. nr 1.1

Temat: Proj. rozbudowa amfiteatru  
Muszyna  
dz. ew. nr 248/23

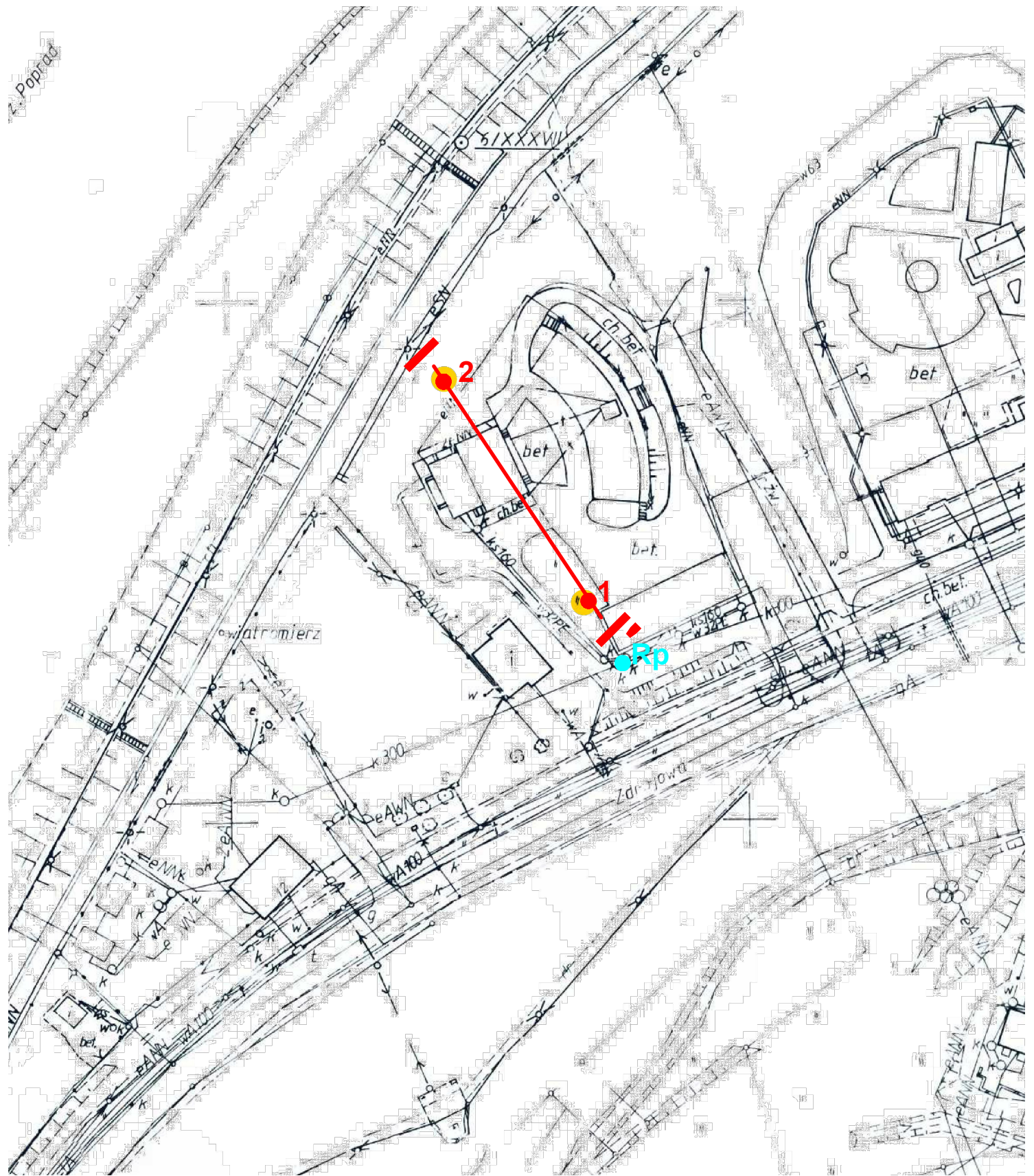
Data:  
VIII-2021

Skala:  
1:10 000 /  
1:50 000

Nazwa rysunku:  
Usytuowanie rejonu dokumentowanych prac  
geotechnicznych

Opracowała:  
M. Materzok





Objaśnienia:

- **1** - lokalizacja otworu badawczego
- I-I' - przekrój geotechniczny
- **Rp** - reper- nadano rzędną względną 100m n.p.m.



Kamil Wroński  
ul. Wygoda 47,  
32-020 Wieliczka  
tel. 604 968 427  
e-mail: biuro@geomax.info.pl

Zał. nr 1.2

Temat: Proj. rozbudowa amfiteatru  
Muszyna  
dz. ew. nr 248/23

Data:  
VIII-2021

Skala:  
1:1000

Nazwa rysunku:  
Mapa sytuacyjna  
z lokalizacją punktów badawczych

Opracowała:  
*M. Materzok*

## Profil numer 1

Rejon: dz. nr 248/23  
Miejscowość: Muszyna  
Powiat: nowosądecki  
Województwo: małopolskie


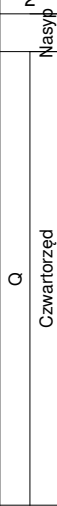
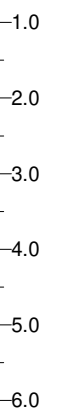
Obiekt: proj. rozbudowa amfiteatru  
Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński  
Dozór geol.: mgr inż K. Wroński

System wiercenia: mechaniczno-udarowy, ręczny


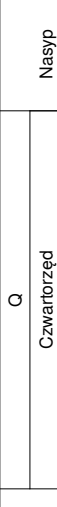
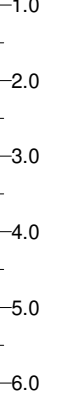
Rzędna: 100.18 m n.p.m.

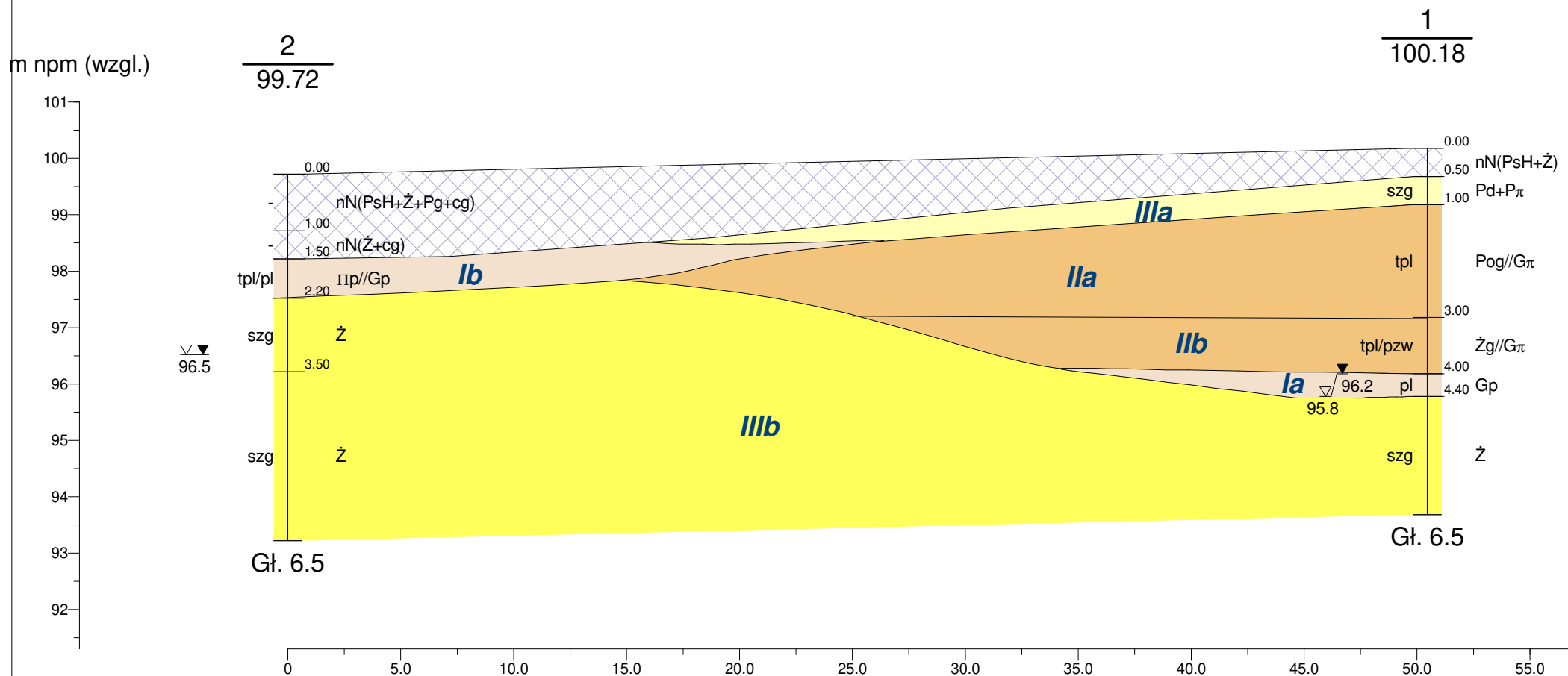
Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2021-08

Głębokość wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			nN(PsH+Ż)		nasyp niekontrolowany (Piasek średni próchniczny+żwir), ciemnobrązowy	w			-
			Pd+Pπ	0.5	piasek drobny z domieszką piasku pylastego, brązowy			szg	IIIa
			Pog//Gπ	1.0	pospółka gliniasta przewarstwiona gliną pylastą, brązowa			tpl	IIa
			Żg//Gπ	3.0	żwir gliniasty przewarstwiony gliną pylastą, brązowy			tpl/pzw	IIb
			Gp	4.0	głina piaszczysta, szara	nw	3/3	pl	Ia
			Ż	4.4	żwir, szaro-brązowy			szg	IIIb
				6.5					

## Profil numer 2 Rzędna: 99.72 m n.p.m. Data: 2021-08

			nN(PsH+Ż+Pg+cg)		nasyp niekontrolowany (Piasek średni próchniczny+żwir+piasek glinasty+cegła), ciemnobrązowy	w	1/1	-	-
			nN(Ż+cg)	1.0	nasyp niekontrolowany (żwir+cegła), ciemnobrązowy			-	
			Πp//Gp	1.5	pył piaszczysty przewarstwiony gliną piaszczystą, brązowy			tpl/pl	Ib
			Ż	2.2	żwir, brązowy	m/nw		szg	IIIb
			Ż	3.5	żwir, szary	nw		szg	
				6.5					



GEOMAX Kamil Wroński  
Wygoda 47, Wieliczka

Zał.Nr  
3.

Muszyna  
dz. nr 248/23  
pow. nowosądecki

Projektowana rozbudowa amfiteatru

Przekrój geotechniczny  
I-I'

Skala  
1: 250  
100

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	VIII-2021	M. Materzok	

## Załącznik 4.

### Objaśnienie znaków i symboli:

#### A. Symbole rodzajów gruntów:

Symbol	Znaczenie
nN(w)	nasyp niebudowlany- w nawiasie przeważający składnik
- (w)	węgiel
- (gr)	gruz
- (Pg, G)	piasek gliniasty, glina itp.
- c	cegła
Gb	gleba
Ż	żwir
Po	pospółka
Żg, Pog	żwir gliniasty, pospółka gliniasta
Pπ	piasek pylasty
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
Pg	piasek gliniasty
Π	pył

Symbol	Znaczenie
Πp	pył piaszczysty
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gπ	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gπz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty
H., PsH, PrH	grunt próchniczny
Nmg	namuł organiczny gliniasty
Nmp	namuł organiczny piaszczysty
KRg	rumosz gliniasty
pc	okruchy piaskowca

#### B. Stany gruntów:

Stany konsystencji- grunty spoiste		Stany zagęszczenia- grunty niespoiste	
I <sub>L</sub> - stopień plastyczności		I <sub>D</sub> - stopień zagęszczenia	
zw	stan -zwały I <sub>L</sub> <0	ln	stan - luźny 0.00 <I <sub>D</sub> <0.33
pzw	- półzwały I <sub>L</sub> <0	szg	- średniozagęszczony 0.33< I <sub>D</sub> <0.66
tpl	- twaroplastyczny 0< I <sub>L</sub> <0.25	zg	- zagęszczony 0.66< I <sub>D</sub> <1.00
pl	- plastyczny 0.25< I <sub>L</sub> <0.50		
mpl	- miękoplastyczny 0.50< I <sub>L</sub> <1.0		

#### C. Inne oznaczenia

Symbol, znak	Znaczenie	Symbol, znak	Znaczenie
/	pogranicze rodzajów gruntu lub stanów	$\frac{\nabla}{218.34}$	symbol i rzędna (m npm) nawierconego zwierciadła wody gruntowej
//	przewarstwienia	$\frac{\nabla}{2.3}$	symbol i głębokość (m ppt) nawierconego zwierciadła wody gruntowej
+	domieszki	$\frac{\nabla}{219.3}$	symbol i rzędna (m npm) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
<i>Ia</i>	symbol warstwy geotechnicznej	$\frac{\nabla}{2.3}$	symbol i głębokość (m ppt) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
<i>Q</i>	utwory czwartorzędowe	$\frac{\sim}{2.3}$	sączenie wody gruntowej (m ppt)