

**Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego**  
na boisku sportowym, działki numer 8672/2-4 i 8673/1  
w miejscowości Stróża.

obiekt: boisko sportowe  
miejscowość: Stróża  
gmina: Pcim  
powiat: myślenicki  
województwo: małopolskie  
wykonawca: AVAGEO Jarosław Zając  
Sławkowice 311  
32-020 Wieliczka

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Jarosław Zając  
upr. geolog. MŚ X-0205, VII-1459

**GEOLOG**  
mgr inż. Jarosław Zając  
upr. MŚ VII 1459, X-0205

 **Avageo** Jarosław Zając  
Sławkowice 311, 32-020 Wieliczka  
tel. 530 444 586 [www.geolog.malopolska.pl](http://www.geolog.malopolska.pl)  
[biuro@geolog.malopolska.pl](mailto:biuro@geolog.malopolska.pl) [avageo@o2.pl](mailto:avageo@o2.pl)  
NIP: 8691710351 REGON: 121510960

Sławkowice, lipiec 2024 r.

## Spis treści

1. LOKALIZACJA, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.....	2
2. METODYKA PRAC POLOWYCH.....	2
3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	3
4. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI INWESTYCJI.....	6

## Spis załączników

zał. 1	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
zał. 2.1 – 2.5	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
zał. 3	Objaśnienia symboli i znaków zastosowanych w opracowaniu
zał. 4	Objaśnienia symboli gruntów wg PN-EN ISO-14688-1

## **1. LOKALIZACJA, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, ZAKRES I CEL OPRACOWANIA**

Teren boiska sportowego obejmuje dz. nr 8672/2-4 i 8673/1 w miejscowości Stróża, w gminie Pcim w województwie małopolskim.

Teren jest płaski, nie ogrodzony i wyrównany nasypem. Od zachodu przebiega DK 7.

Badania wykonano w celu określenia parametrów geologiczno – inżynierskich gruntów, warunków hydrogeologicznych w podłożu projektowanej inwestycji.

Zakres prac obejmował wykonanie 5 otworów geotechnicznych do głębokości 2,0 – 4,0 m ppt, wykonanie opisu makroskopowego otrzymanego profilu gruntu w zakresie: określenia nazwy gruntów, określenia stanu gruntów, określenia wilgotności gruntów, określenia parametrów geotechnicznych gruntów, określenia głębokości zwierciadła wód podziemnych.

Liczba, lokalizacja i głębokość wykonanych otworów oraz badań inżynierskich została uzgodniona ze Zlecającym. Sposób wykonania oraz rodzaj konstrukcji warstw wbudowanych pod nawierzchnia boiska zostaną określone m.in. w oparciu o niniejsze wyniki wierceń.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

## **2. METODYKA PRAC POLOWYCH**

Właściwe prace terenowe zostały poprzedzone wyznaczeniem w terenie położenia lokalizacji wierceń za pomocą domiarów prostopadłych do punktów charakterystycznych w terenie.

Otwory wykonano wiertnicą Eijkelkamp pod rury osłonowe  $\phi$  90 mm oraz wiertnicą udarową (RKS) Atlas Copco z próbnikiem okienkowym o średnicy  $\phi$  40 - 60 mm.

Otwory badawcze zlikwidowano urobkiem bezpośrednio po wykonaniu i pobraniu prób, ubijając go warstwowo, starając się zachować następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw. Powierzchnie terenu doprowadzono do stanu pierwotnego. Prace wiertnicze prowadzono z pełną obsługą geologiczną, dokonującą bieżącego profilowania otworów i wykonującą wszystkie dodatkowe prace i pomiary.

Lokalizacja otworów została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 1000, załącznik nr 1. Zestawienie wyników wiercenia przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych stanowiących załączniki nr 2.1 - 2.5.

W trakcie przeprowadzania prac geotechnicznych wykonano badania makroskopowe gruntów, badania penetrometrem wciskowym PW-1 oraz kieszonkową ścinarką obrotową.

Zgodnie z „Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, Instrukcja obsługi i użytkowania” opracowaną przez Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie, penetrometr mierzy wytrzymałość gruntów spoistych na ściskanie jednoosiowe.

### 3. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych metodą ekspercką, analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z obowiązującymi normami gruntowymi. Na badanym terenie zalegają grunty nasypowe i rodzime rozpatrywane jako podłoże gruntowe. Wydzielono warstwy geotechniczne wg kryteriów: geneza, rodzaj gruntów oraz stany konsystencji. Poniżej podano parametry charakterystyczne (całkowite, zgodnie z normą PN-81/B-03020) wydzielonych warstw geotechnicznych. Parametry ustalono metodą ekspercką w oparciu o lokalne związki korelacyjne. Podano podwójnie nazwy gruntów: w formie zgodnej z Polską normą PN-86/B-02480, nazwy w nawiasie zgodnie z normą PN-EN ISO-14688-1 oraz załącznikiem krajowym.

**Warstwa nI** – są to warstwy nasypów niebudowlanych zbudowane z glin piaszczystych, pyłów z humusem, gruzem, żużlem i śmieciami. Są to warstwy o nieznanym nośności. Nie podaje się parametrów tej warstwy ponieważ mogą się one zmieniać w każdym kierunku.

**Warstwa Ib** - są to pospółki ze żwirem (sagrc), w stanie średniozagęszczonym.

-	stopień zagęszczenia	$I_D$	=	0,5
-	gęstość objętościowa	$\rho$	=	2,05 $\text{tm}^{-3}$
-	kąt tarcia wewnętrznego	$\phi$	=	38,5°
-	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	=	152,97 MPa

**Warstwa IIb** - są to pyły próchnicze (SiOr) w stanie plastycznym.

-	stopień plastyczności	$I_L$	=	0,4
-	gęstość objętościowa	$\rho$	=	2,0 $\text{t/m}^{-3}$
-	spójność	$c_u$	=	10,65 kPa
-	kąt tarcia wewnętrznego	$\phi$	=	11,6°
-	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o$	=	19,203 Mpa

Wartości parametrów charakterystycznych przed zastosowaniem do obliczeń należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$ , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przyjmując wartość bardziej niekorzystną.

Podczas oceny projektowanych obiektów, zwłaszcza dotyczy to górnych warstw podłoża, istotne znaczenie ma właściwa ocena podatności gruntów znajdujących się w strefie przemarzania ze względu na wysadzinowość.

To czy grunt jest czy nie jest wysadzinowy zależy od składu granulometrycznego gruntu, położenia w jednostce klimatycznej oraz położenia (wysokości) zwierciadła wód gruntowych i kapilarności gruntu. Na badanym terenie teoretyczna głębokość przemarzania gruntów wynosi 1,0 m ppt, należy więc zwrócić uwagę na grunty podatne na wysadzinowość występujące w tej strefie. Do gruntów wysadzinowych zalicza się wszystkie grunty zawierające więcej niż 10% cząstek o średnicy zastępczej mniejszej niż 0,02 mm oraz wszystkie grunty organiczne wg (PN-81-/B-03020). Grunty można podzielić na trzy grupy (Wiłun, 2001):

**Grupa A** (czyste żwiry, pospółki i piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste) - grunty niewysadzinowe o kapilarności biernej < 1m, bezpieczne w każdych warunkach wodno - gruntowych i klimatycznych; są to grunty zawierające mniej niż 20% cząsteczek mniejszych niż od 0,05 mm i mniej niż 3% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

**Grupa B** (piaski pylaste, piaski z humusem, żwiry gliniaste, pospółki gliniaste) - grunty wątpliwe o kapilarności biernej < 1,3 m zawierające 20-30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i 3-10% cząstek mniejszych od 0,02 mm.

**Grupa C** (wszystkie grunty spoiste i organiczne) - grunty wysadzinowe o kapilarności biernej > 1,3 m; są to grunty zawierające więcej niż 30% cząstek mniejszych od 0,05 mm i więcej niż 10% cząsteczek mniejszych od 0,02 mm. Grunty te wyjątkowo tylko nie są wysadzinowe, jeżeli zalegają wysoko ponad zwierciadłem wody gruntowej i nie są zawilgocone a więc w stanie zwartym i półzwartym. W stanie twaroplastycznym tworzą małe wysadziny stanowiące niewielkie zagrożenie dla inwestycji.

Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość przedstawiono w tabeli 4.1.

**Tabela 4.1.** Zestawienie wydzielonych warstw geotechnicznych ze względu na wysadzinowość

Grupa A	Grupa B	Grupa C
1	2	3
-	<i>lb</i>	<i>nl, llb,</i>

W tabeli 4.2. podano odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia według PN-B-06050.

**Tabela 4.2.** Odporność gruntów na mróz oraz zdolność gruntów do skurczu lub pęcznienia (wg PN-B-06050)

Rodzaj gruntów	Mrozoodporność	Zdolność do skurczu lub pęcznienia
1	2	3
piaski i piaski ze żwirem bez domieszek pylastych i ilastych	pełna	brak
piaski zawierające domieszki frakcji pylastej i ilastej (piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste)	słabe	możliwa
grunty spoiste o zawartości frakcji pylastej 30 % i ilastej do 10 % (nieorganiczne), (pyły i gliny pylaste)	mała	średnia
grunty spoiste (nieorganiczne), (gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwarte)	słaba	duża
grunty spoiste z zawartością części organicznych (namuły, ropy)	słaba	duża
grunty spoiste zwarte (nieorganiczne) (gliny zwarte i ropy)	bardzo słaba	duża
grunty organiczne o bardzo dużej ściśliwości	słaba	bardzo duża

#### **4. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI INWESTYCJI**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na omawianym terenie w poziomie posadowienia występują „proste warunki gruntowe”.

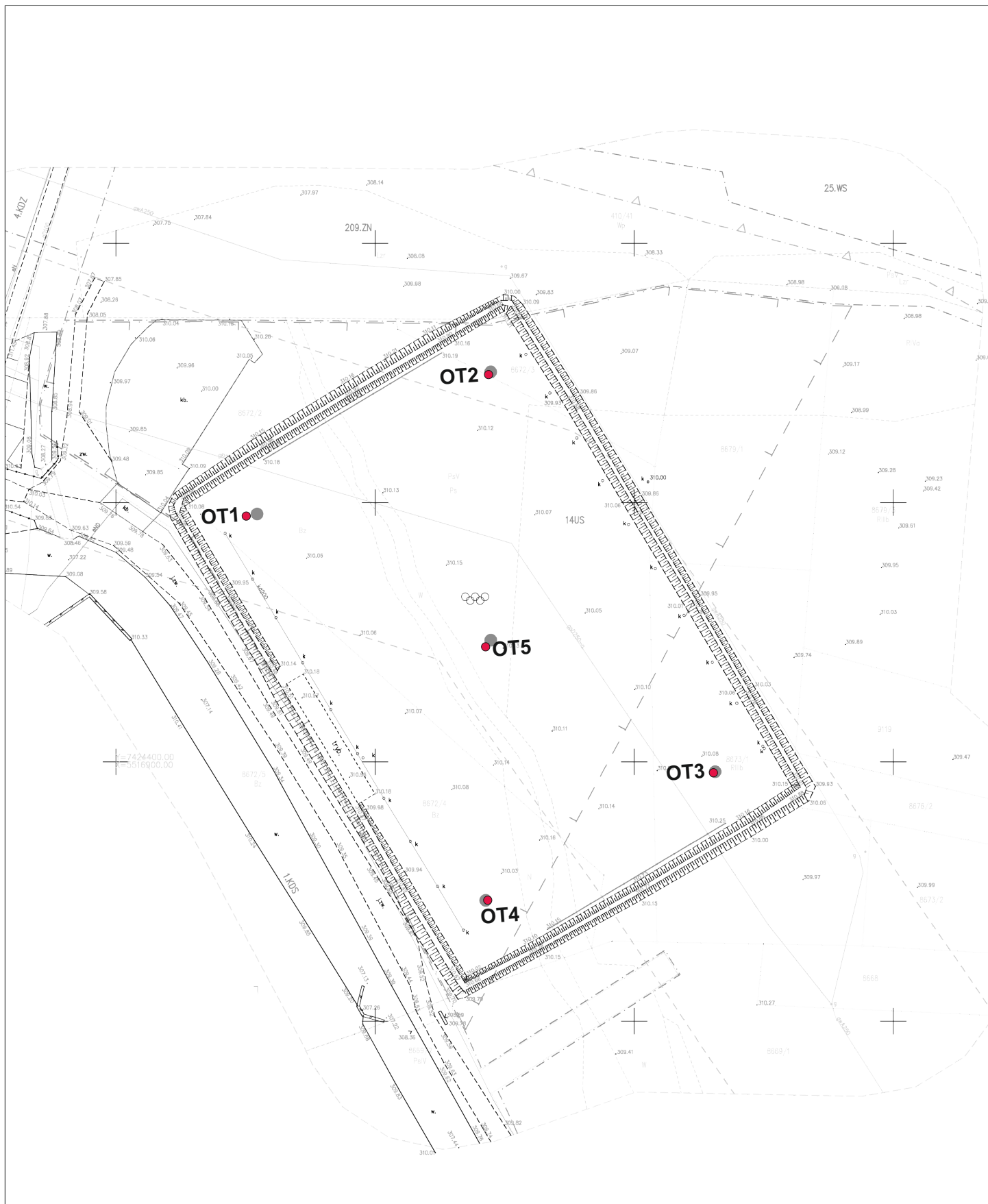
Zalecenia:

- dla wykonania podbudowy pod nawierzchnię boiska należy usunąć warstwę nasypów niekontrolowanych do stropu gruntów nośnych,
- wykonywanie wszelkiego rodzaju wykopów musi być prowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności, prace należy prowadzić szybko, w okresie bezopadowym, ścianki wykopów muszą być podparte.
- nośność warstw wbudowanych w wykopie należy sprawdzić np. przy pomocy lekkiej płyty dynamicznej,

W okresie wykonywania wierceń, poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się głębokości 3,2 m ppt. Poziom wód gruntowych ulega wahaniom sezonowym oraz w zależności od ilości opadów atmosferycznych.

Rozpoznanie warunków gruntowych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo. W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków gruntowo - wodnych w obszarze pomiędzy otworami. Zaleca się, by odbiór robót ziemnych (wykop) odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

*Sławkowice, lipiec 2024 r.*



# LEGENDA:

- OT1 - wykonane otwory geotechniczne


Opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego  
w celu rozpoznania warunków geotechnicznych  
dz. nr 8672/2-4 i 8673/1 w miejscowości Stróża

## Mapa dokumentacyjna


opracował:  
mgr inż. Jarosław Zajęc



skala 1 : 1000


zał. 1


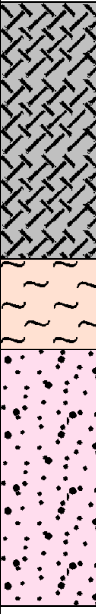
Avageo Sławkowice 311 32-020 Wieliczka			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer OT1					Zał.nr: 2.1		
Miejscowo : Stró a Gmina: Pcim Powiat: my lenicki Województwo: Małopolskie			Obiekt: boisko sportowe Inwestor: wła ciciel Wiercenie: Avageo Dozór geol.: Jarosław Zaj c			System wiercenia: Mechaniczny				
						Rz dna: 310.10 m n.p.m.				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-06-27		
Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]	[m]	[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						nasyp niekontrolowany br zowo-szary glina piaszczysta + pył + humus + gruz + u el + miedzi	nN			
					1.50	pył próchniczny ciemnoszary	πH	w	pl	
					1.80	pospółka szara z domieszk wiru	Po+	w/nw	szg	
					2.00					



Avageo Sławkowice 311 32-020 Wieliczka			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer OT2				Zał.nr: 2.2			
Miejscowo : Stró a Gmina: Pcim Powiat: my lenicki Województwo: Małopolskie			Obiekt: boisko sportowe Inwestor: wła ciciel Wiercenie: Avageo Dozór geol.: Jarosław Zaj c				System wiercenia: Mechaniczny			
							Rz dna: 310.15 m n.p.m.			
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2024-06-27		
Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						nasyp niekontrolowany br zowo-szary glina piaszczysta + pył + humus + gruz + u el + miedzi	nN			
					1.80	pył próchniczny ciemnoszary	ΠH	w	pl	
					2.00					

Avageo Sławkowice 311 32-020 Wieliczka			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer OT3				Zał.nr: 2.3			
Miejscowo : Stró a Gmina: Pcim Powiat: my lenicki Województwo: Małopolskie			Obiekt: boisko sportowe Inwestor: wła ciciel Wiercenie: Avageo Dozór geol.: Jarosław Zaj c				System wiercenia: Mechaniczny Rz dna: 310.10 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2024-06-27			
Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						nasyp niekontrolowany br zowo-szary glina piaszczysta + pył + humus + gruz + u el + miei	nN			
					1.70	pył próchniczny ciemnoszary	IIH	w	pl	
					2.00					

Avageo Sławkowice 311 32-020 Wieliczka			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> Profil numer OT4				Zał.nr: 2.4			
Miejscowo : Stró a Gmina: Pcim Powiat: my lenicki Województwo: Małopolskie			Obiekt: boisko sportowe Inwestor: wła ciciel Wiercenie: Avageo Dozór geol.: Jarosław Zaj c				System wiercenia: Mechaniczny Rz dna: 310.05 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2024-06-27			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						nasyp niekontrolowany br zowo-szary glina piaszczysta + pył + humus + gruz + u el + mieci	nN			
					1.60	pył próchniczny ciemnoszary	πH	w	pl	
					1.90	pospółka szara z domieszk wiru	Po+	w/nw	szg	
					2.00					

Avageo Sławkowice 311 32-020 Wieliczka			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer OT5				Zał.nr: 2.5 Wiernica: Atlas Copco			
Miejscowo : Stró a Gmina: Pcim Powiat: my lenicki Województwo: Małopolskie			Obiekt: boisko sportowe Inwestor: wła ciciel Wiercenie: Avageo Dozór geol.: Jarosław Zaj c			System wiercenia: Mechaniczny				
						Rz dna: 310.15 m n.p.m.				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-06-27		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
 3.20						nasyp niekontrolowany br zowo-szary glina piaszczysta + pył + humus + gruz + u el + miedzi	nN			
				1.70		pył próchniczny ciemnoszary	πH	w	pl	
				2.30		pospółka szara z domieszk wiru	Po+	w/nw	szg	
				4.00						

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

## Grunty mineralne

### nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
K	kamienie
KO	otoczaki

kamieniste

Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta

gruboziarniste

Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pπ	piasek pylasty

drobnoziarniste  
niespoiste

Pg	piasek gliniasty
Πp	pył piaszczysty
Π	pył
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

drobnoziarniste  
spoisłe

## Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niekontrolowany
Tł	tłuczeń
Żu	żużel
P	popioły
Gr	gruz
Cg	cegły
Mw	miął węglowy
B	beton

## Grunty skaliste

SM	skała miękka
ST	skała twarda
Pc	piaskowiec
Ilp	ilołupek
W	wapień
M	margiel

## Grunty organiczne

### (rodzime)

Gb	gleba
H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nm	namuły
Gy	gytie
T	torfy

## Znaki dodatkowe

### dotyczące opisu gruntu

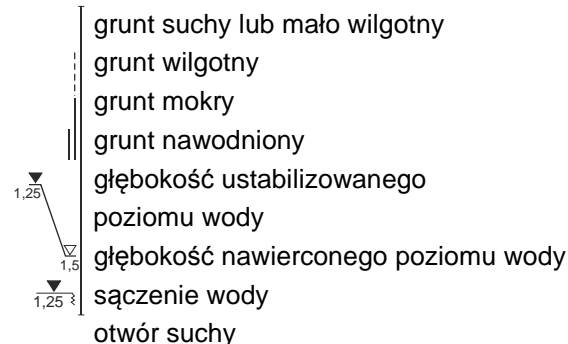
+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki
/	pogranicze innego gruntu
()	określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu

## Opróbowanie otworu

- próbka o zachowanej strukturze (NNS)
- próbka o zachowanej wilgotności (NW)
- \* próbka wody gruntowej (WG)

## Oznaczenie wody

### w wierceniu



## Oznaczenie rodzaju badań

### i sondowań

- penetrometr tłoczkowy (PP)
- × ścinarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda obrotowa (VT)
- rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
- DPL - lekką dynamiczną
- DPSH - ciężką dynamiczną

## Inne oznaczenia

- $\frac{5}{122,3}$  numer wiercenia  
rzędna wylotu otworu
- (Iib-a) numer warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- ▼--- zwierciadło wody gruntowej z okresu  
wierceń

## Stan gruntów niespoistych

In	∴	luźny	$I_b \leq 0,33$
szg	⊙	średnio zagęszczony	$0,33 < I_b \leq 0,67$
zg	⊗	zagęszczony	$0,67 < I_b \leq 1,00$

## Stan gruntów spoistych

pzw	○	półzwarty	$I_L \leq 0,00$
tpl	●	twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pl	●	plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$
mpl	●	miękkoplastyczny	$0,50 < I_L \leq 1,00$
pł	●	płynny	$I_L > 1,00$

## Wilgotność gruntu

s	grunt suchy
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
m	grunt mokry
nw	grunt nawodniony

# OBJAŚNIENIA SYMBOLI GRUNTÓW WG PN-EN ISO-14688-1 ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

Grupy gruntów	Frakcje	Symbole	Wymiary cząstek mm
Bardzo gruboziarniste	Duże głazy ( <i>Large boulder</i> )	LBo	> 630
	Głazy ( <i>Boulder</i> )	Bo	> 200 – 630
	Kamienie ( <i>Cobble</i> )	Co	> 63 – 200
Gruboziarniste	Żwir ( <i>Gravel</i> )	Gr	> 2,0 – 63
	Żwir gruby ( <i>Coarse gravel</i> )	CGr	> 20 – 63
	Żwir średni ( <i>Medium gravel</i> )	MGr	> 6,3 – 20
	Żwir drobny ( <i>Fine gravel</i> )	FGr	> 2,0 – 6,3
	Piasek ( <i>Sand</i> )	Sa	> 0,063 – 2,0
	Piasek gruby ( <i>Coarse sand</i> )	CSa	> 0,63 – 2,0
	Piasek średni ( <i>Medium sand</i> )	MSa	> 0,2 – 0,63
	Piasek drobny ( <i>Fine sand</i> )	FSa	> 0,063 – 0,2
Drobnoziarniste	Pył ( <i>Silt</i> )	Si	> 0,002 – 0,063
	Pył gruby ( <i>Coarse silt</i> )	CSi	> 0,02 – 0,063
	Pył średni ( <i>Medium silt</i> )	MSi	> 0,0063 – 0,02
	Pył drobny ( <i>Fine silt</i> )	FSi	> 0,002 – 0,0063
	Łł ( <i>Clay</i> )	Cl	≤ 0,002