

Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego

dla inwestycji projektu i budowy inwestycji pn.: ”Rozbudowa Szkoły Podstawowej w Grabiu” na działce nr 424 w miejscowości Grabie

obiekt:	budynek szkoły
miejscowość:	Grabie
gmina:	Wieliczka
powiat:	wielicki
województwo:	małopolskie
wykonawca:	AVAGEO Jarosław Zając Sławkowice 311 32-020 Wieliczka

OPRACOWAŁ:

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

Sławkowice, październik 2021 r.

Spis treści

OPINIA GEOTECHNICZNA.....	2
1. LOKALIZACJA, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.....	2
2. METODYKA PRAC POLOWYCH.....	2
3. ODKRYWKA FUNDAMENTÓW.....	3
4. WNIOSKI OPINII GEOTECHNICZNEJ.....	3
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	4
5. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	4
6. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI INWESTYCJI I WARUNKI POSADOWIENIA.....	6

Spis załączników

zał. 1	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
zał. 2.1 – 2.3	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
zał. 2.4	Szkic sytuacyjny odkrywki fundamentu
zał. 3.1 – 3.3	Przekroje geotechniczne
zał. 4	Objaśnienia symboli i znaków zastosowanych w opracowaniu
zał. 5	Objaśnienia symboli gruntów wg PN-EN ISO-14688-1

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. LOKALIZACJA, ZAGOSPODAROWANIE TERENU, ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Działka nr 424, znajduje się w m. Grabie w gminie Wieliczka w województwie małopolskim.

Teren jest płaski, ogrodzony, na terenie prac znajduje się budynek szkoły, budynek sekretariatu oraz boisko sportowe.

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

Zakres prac obejmował wykonanie 3 otworów geotechnicznych do głębokości 5,0 m ppt, opis odkrywki fundamentów, 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. W sumie wykonano 15,0 mb wierceń.

Liczba, lokalizacja i głębokość wykonanych otworów oraz badań inżynierskich została uzgodniona ze Zlecającym. Warunki posadowienia zostaną określone m.in. w oparciu o niniejszą dokumentację.

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 ϕ 90 mm oraz wiertnicą udarową (RKS) Atlas Copco z próbnikiem okienkowym o średnicy ϕ 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 : 500, załącznik nr 1. Zestawienie wyników wiercenia przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych stanowiących załączniki nr 2.1 - 2.3.

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. Wyniki uzyskane w trakcie badań są dobrym przybliżeniem zależności stopnia plastyczności I_L od oporu wciskania q_u w przedziale od 50 - 350 kPa wartości q_u .

3. ODKRYWKA FUNDAMENTÓW

W celu oceny stanu i budowy fundamentów budynku dokonano opisu 1 odkrywki fundamentów przy południowo - wschodnim narożniku budynku, na zewnątrz budynku. Lokalizację odkrywki oznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1).

Odkrywka O1:

Stwierdzono fundament betonowy lany do gruntu, monolityczny, powierzchnia nierówna. Na fundamencie znajduje się belka betonowa (prawdopodobnie zbrojona) o grubości 30 cm. Podobnie jak ściana fundamentowa, powierzchnia nierówna w dobrym stanie bez uszkodzeń. Głębokość fundamentu razem z belką około 1,2 m ppt. Brak wyraźnej odsadzki jedynie ostatnie 20 cm fundamentu jest pogrubione o około 5 cm.

Spód fundamentu znajduje się na warstwie piasku drobnego w stanie średniozagęszczonym. Poniżej znajduje się warstwa piasku średniego i piasku średniego ze żwirem z stanie średniozagęszczonym. Fundament jest w stanie wizualnym dobrym, nie stwierdzono uszkodzeń typu rysy, pęknięcia, odspojenia. Szkic sytuacyjny wykonanej odkrywki wraz ze zdjęciami dokumentującymi pracę zawiera załącznik 2.4.

4. WNIOSKI OPINII GEOTECHNICZNEJ

1. W podłożu zalegają rodzime grunty niespoiste - piaski drobne, piaski średnie i piaski średnie ze żwirem, średniozagęszczone oraz spoiste wykształcone jako pyły przewarstwione piaskiem drobnym, w stanach od plastycznych do twardoplastycznych. Pod kostką brukową znajdują się warstwy podbudowy.
2. Pod względem geotechnicznym grunty stwierdzone w otworach w poziomie posadowienia są nośne i odpowiednie dla posadowienia bezpośredniego projektowanego obiektu. Grunty nośne zalegają od głębokości ok. 1,0 m ppt. uwzględniając głębokość przemarzania.

3. Na omawianym terenie stwierdzono występowanie jednolitego zwierciadła wód podziemnych na głębokości 3,4 – 3,6 m ppt.
4. 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”. Proponuje się przyjęcie „I kategorii geotechnicznej”. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant obiektu.
5. Odpowiednie do stwierdzonych warunków geologicznych zaprojektowanie umożliwi wykonanie planowanej inwestycji rozbudowy.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5. 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 rodzime rozpatrywane jako podłoże gruntowe. Wydzielono 4 warstwy geotechniczne wg kryteriów: geneza, rodzaj gruntów oraz stany konsystencji. Przestrzenny układ warstw geotechnicznych ilustrują przekroje geotechniczne stanowiące załączniki nr 3.1 - 3.3.

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 nl – są to warstwy nawierzchni z kostki brukowej oraz jej podbudowy.

Warstwa lb – są to piaski drobne (Sa), piaski średnie (cSa), piaski średnie ze żwirem (cSagr) w stanie średnio zagęszczonym.

-	stopień zagęszczenia	I_D	=	0,40
-	gęstość objętościowa	ρ	=	1,75 tm^{-3}
-	kąt tarcia wewnętrznego	ϕ	=	29,9°
-	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	M_o	=	51,257 Mpa

Warstwa llb - jest to pył przewarstwiony piaskiem drobnym (Si/Sa) w stanie plastycznym.

-	stopień plastyczności	I_L	=	0,35
-	gęstość objętościowa	ρ	=	2,05 t/m^{-3}
-	spójność	c_u	=	11,9 kPa
-	kąt tarcia wewnętrznego	ϕ	=	12,4°
-	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	M_o	=	21,284 MPa

Warstwa IIc – jest to pył przewarstwiony piaskiem drobnym (Si/Sa) w stanie twardoplastycznym.

- stopień plastyczności	I_L	=	0,20
- gęstość objętościowa	ρ	=	2,05 tm^{-3}
- spójność	c_u	=	16,96 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego	ϕ	=	14,8°
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	M_o	=	29,401 MPa

Wartości parametrów charakterystycznych przed zastosowaniem do obliczeń należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_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 $< 1\text{m}$, 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 $< 1,3\text{ m}$ 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 $> 1,3\text{ m}$; 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 twardoplastycznym 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>Ib</i>	<i>nl</i>	<i>IIb, IIc</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

6. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI INWESTYCJI I WARUNKI POSADOWIENIA

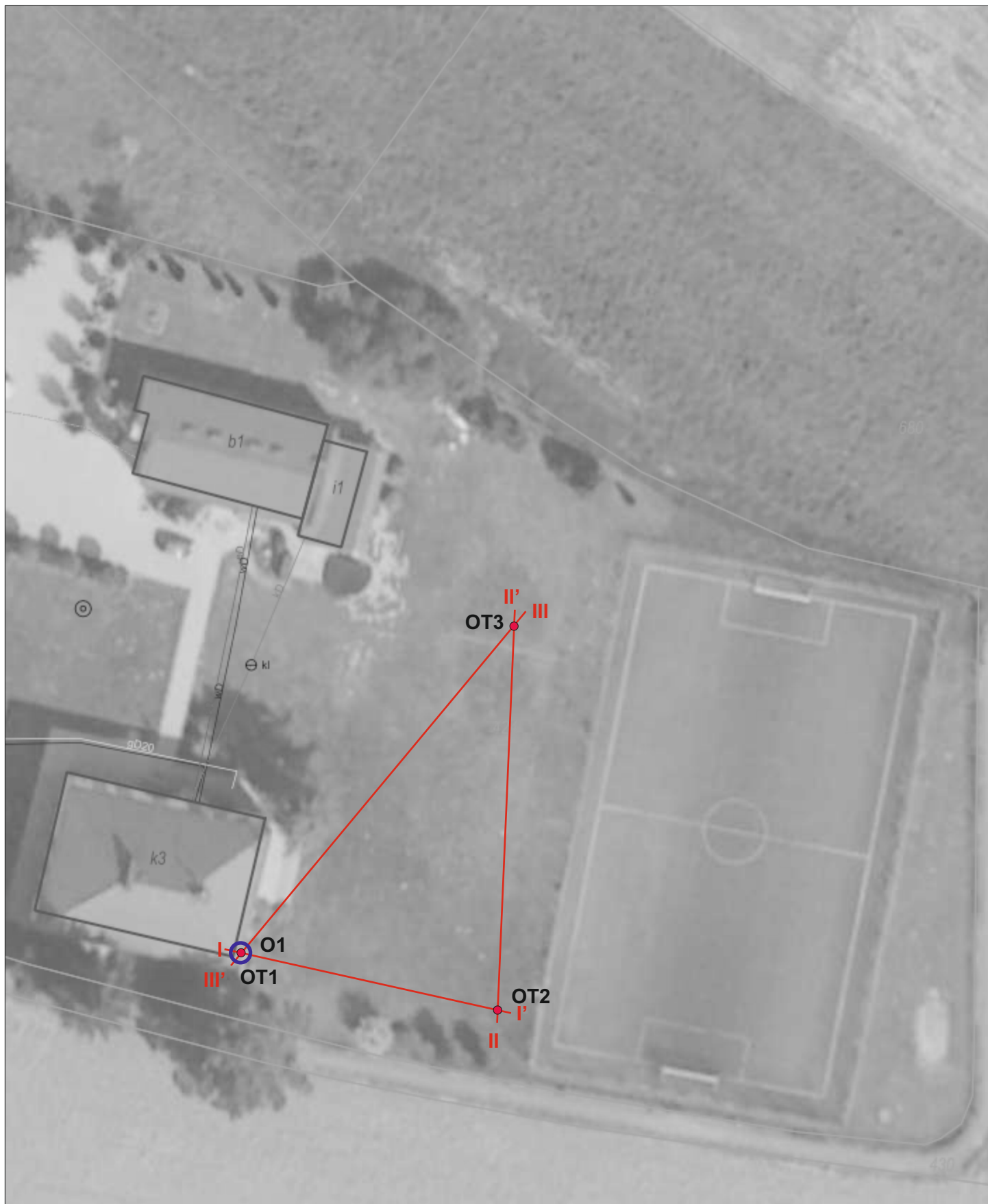
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na omawianym terenie w poziomie posadowienia występują „proste warunki gruntowe”. Należy zaprojektować i wykonać odpowiednie do stwierdzonych warunków geologicznych posadowienie obiektu.

Zalecenia:

- wykonywanie wszelkiego rodzaju wykopów musi być prowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności, prace należy prowadzić szybko, w okresie bezopadowym, ścianki wykopów muszą być podparte,
- prace ziemne w rejonie ścian istniejącego budynku należy prowadzić w sposób ograniczający ich niekorzystny wpływ na stateczność tego budynku,
- fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo i przeciw wodnie poprzez wykonanie szczelnej izolacji pionowej i poziomej,
- należy wziąć pod uwagę, że w okresie niekorzystnych warunków atmosferycznych mogą nastąpić wahania poziomu wody gruntowej, a więc poziom zwierciadła wody może ulec podwyższeniu,
- nośność warstw wbudowanych w wykopie należy sprawdzić np. przy pomocy lekkiej płyty dynamicznej,

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo. W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków gruntowo wodnych pomiędzy otworami. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale uprawnionego geologa.

Sławkowice, październik 2021 r.



LEGENDA:

- **OT1** - wykonane otwory geotechniczne
- I I' - przekroje geotechniczne
- **O1** - odkrywka fundamentów

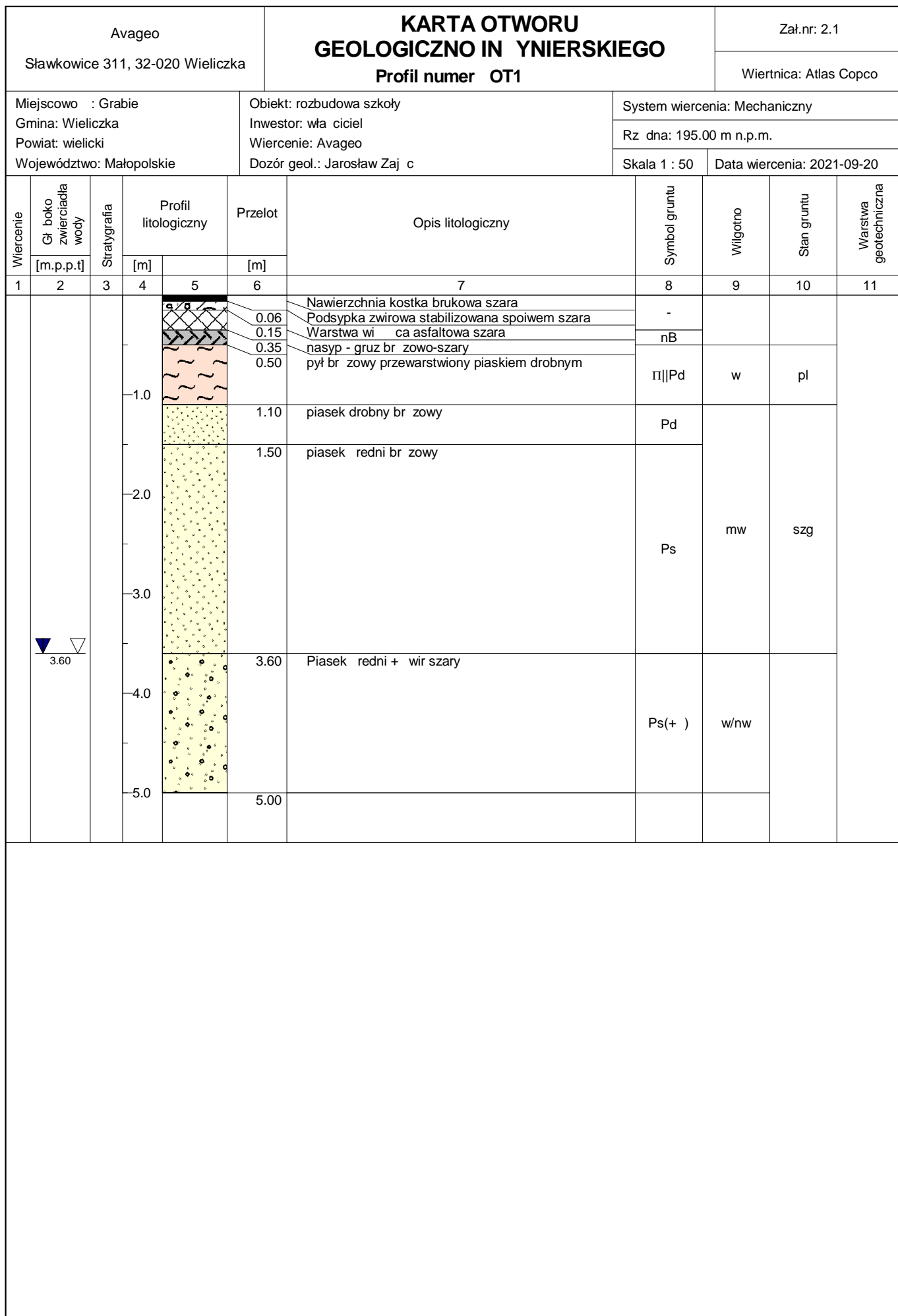
Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża
gruntowego dla działki nr 424
w miejscowości Grabie

Mapa dokumentacyjna



opracował:
mgr inż. Jarosław Zając

skala 1 : 500

zał. 1



Avageo Sławkowice 311, 32-020 Wieliczka			KARTA OTWORU GEOLOGICZNO IN YNIERSKIEGO Profil numer OT2				Zał.nr: 2.2			
Miejscowo : Gmina: Powiat: Województwo:			Obiekt: Inwestor: Wiercenie: Dozór geol.:			System wiercenia: Rz dna: 194.90 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09-20				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła 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
 3.50						gleba br zowa z domieszk piasku drobnego	Gb+Pd			
				0.20	pył br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Il Pd	w	pl		
				0.90	piasek redni br zowy					
				3.20	Piasek redni + wir szary					
				5.00						

Avageo Sławkowice 311, 32-020 Wieliczka			KARTA OTWORU GEOLOGICZNO IN YNIERSKIEGO Profil numer OT3					Zał.nr: 2.3 Wiertnica:		
Miejscowo : Gmina: Powiat: Województwo:			Obiekt: Inwestor: Wiercenie: Dozór geol.:			System wiercenia: Rz dna: 194.80 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09-20				
Wiercenie	Gł boko zwierciadła 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
 3.40				0.20	gleba br zowa z domieszk piasku drobnego pył br zowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Gb+Pd				
				1.0		II Pd	w	tpl		
				2.0	piasek redni br zowy	Ps	mw	szg		
				3.0						
				4.0	Piasek redni + wir szary	Ps(+)	w/nw			
			5.0	5.00						

fundament na zewnątrz budynku, odkrywka O1

poziom „zero”



wieniec beton 30 cm, pow. nierówna stan dobry

ściana fundamentowa do 1,2 m głębokości, bez odsadzki
jedynie zgrubienie na ostatnich ok. 20 cm, powierzchnia nierówna
stan dobry

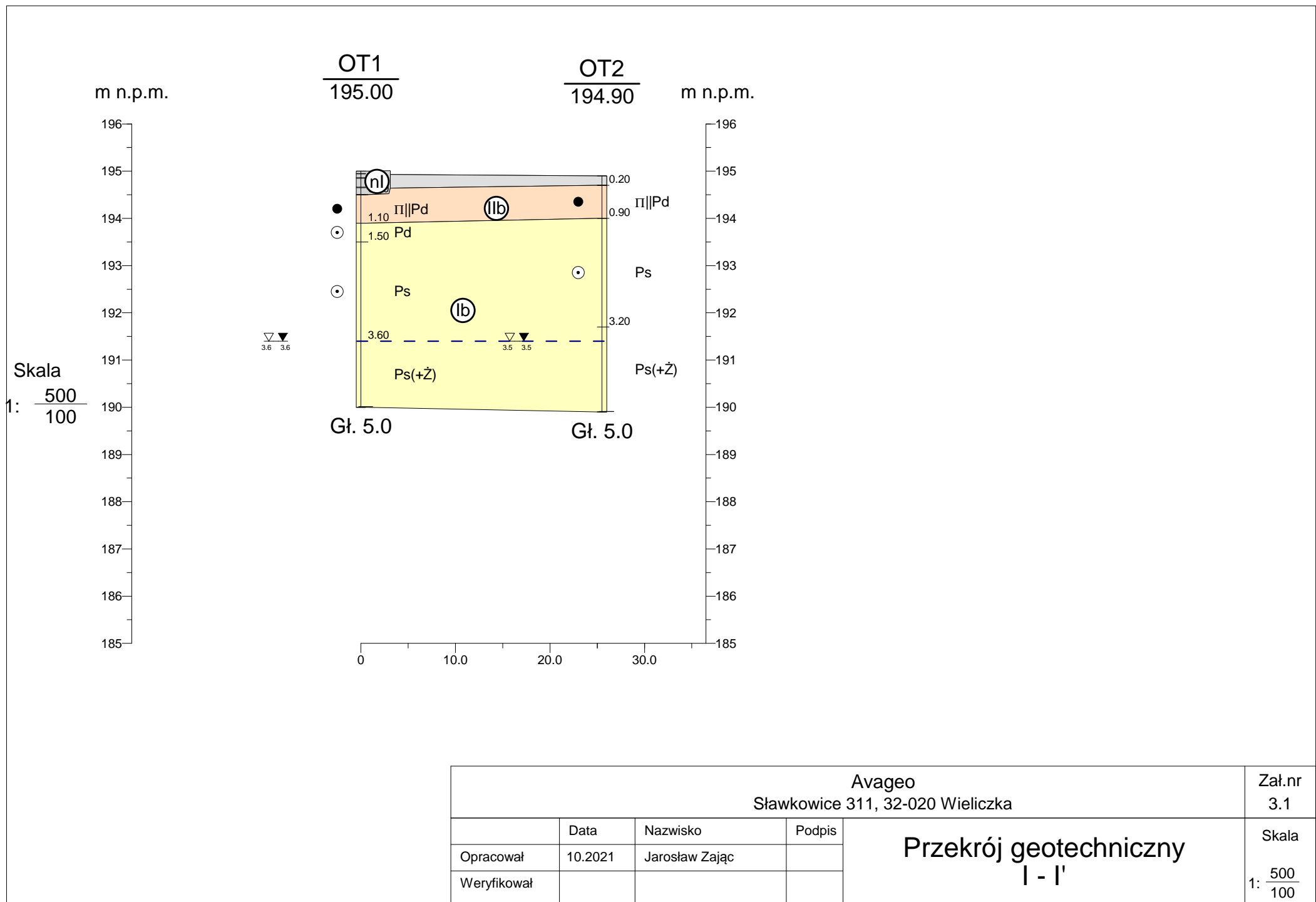


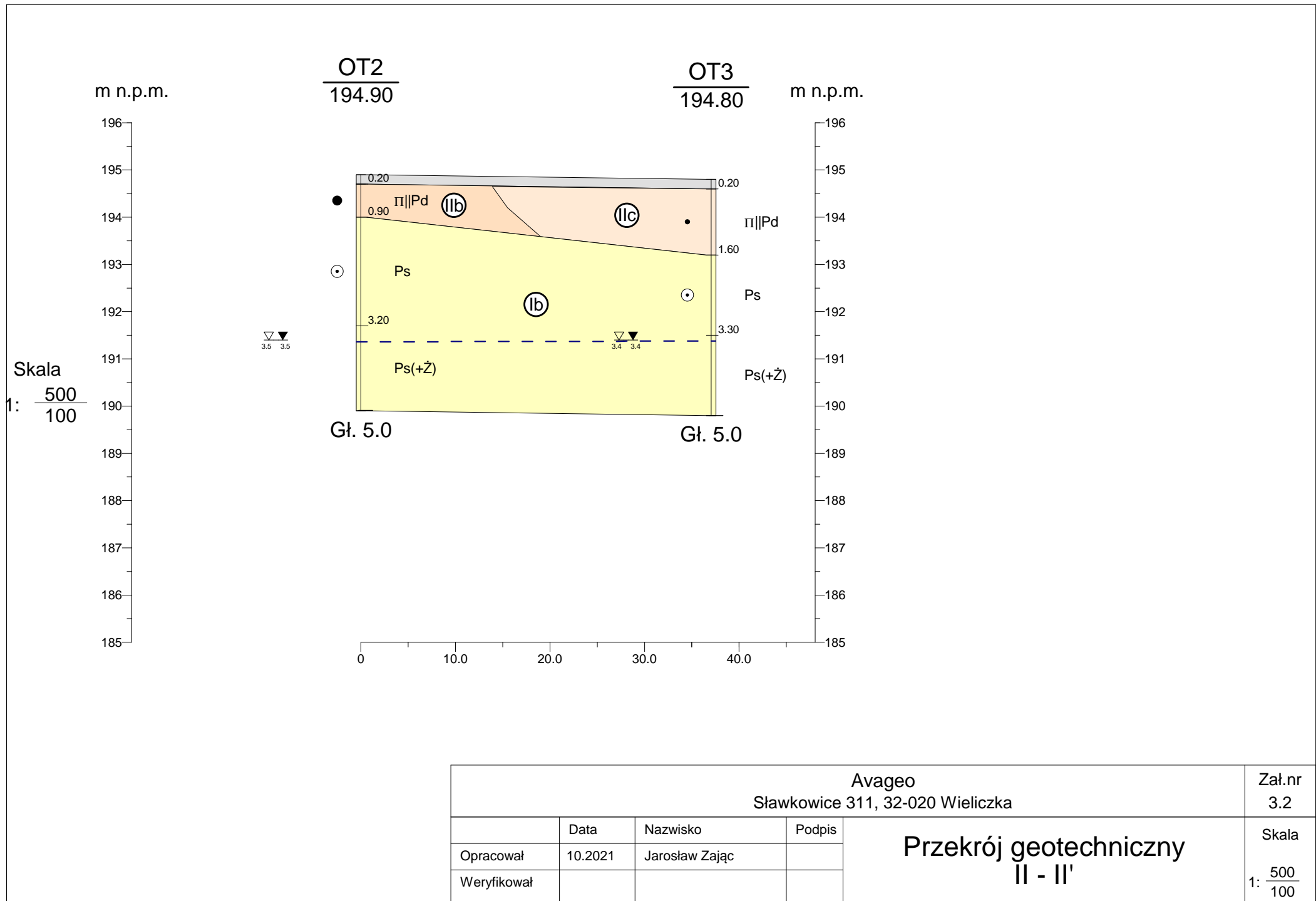
Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża
gruntowego dla działki nr 424
w miejscowości Grabie

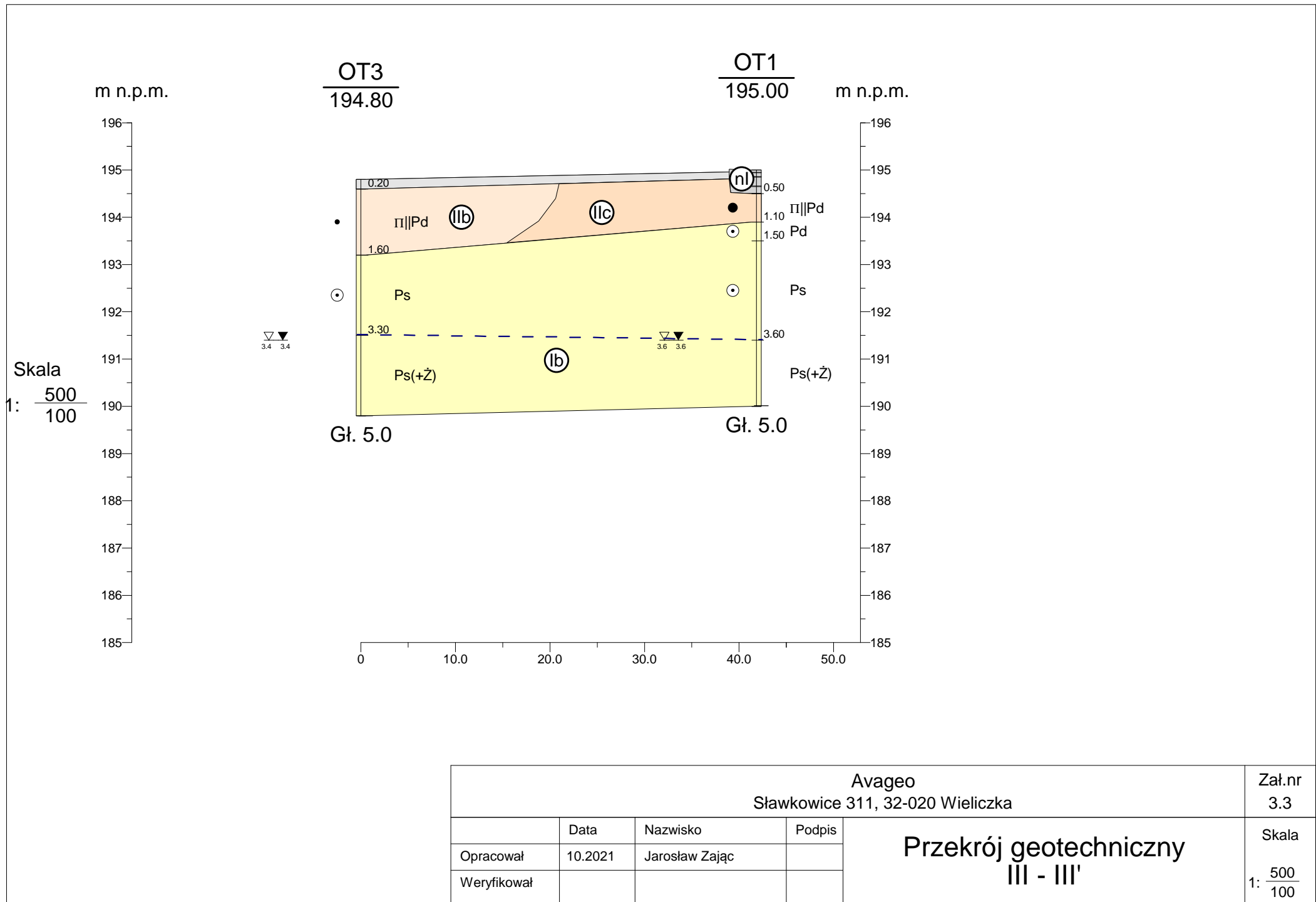
Szkic sytuacyjny odkrywki O1

Opracował:
mgr inż. Jarosław Zając

Zał. 2.4







OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

Grunty mineralne

nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelnina	kamieniste
KO	otoczaki	
K	kamienie	
KR	okruchy skał	

Ż	żwir	gruboziałiste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	

Pr	piasek gruby	drobnoziarniste niespoiste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
P	piasek pylasty	

Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste spoiste
p	pył piaszczysty pył	

Gp	glina piaszczysta	drobnoziarniste spoiste
G	glina	
G	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
G z	glina pylasta zwięzła	
lp	ił piaszczysty	
l	ił	
l	ił pylasty	

Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niekontrolowany
Żu	żużel
P	popioły
Gr	gruz
Cg	cegły

Grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka

Łp	łupek
lłp	ilołupek
Pc	piaskowiec

Grunty organiczne (rodzime)

H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nmg	namuły gliniaste
Gy	gytie
T	torfy
C	węgiel

Grunty poza normą

Kj	kreda jeziorna
----	----------------

Znaki dodatkowe

dotyczące opisu gruntu

+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki
/	pogranicze innego gruntu

Opróbowanie otworu

■	próbka o zachowanej strukturze (NNS)
●	próbka o zachowanej wilgotności (NW)
*	próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w wierceniu

—	grunt suchy lub mało wilgotny
—	grunt wilgotny
—	grunt mokry
—	grunt nawodniony
—	piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna
—	nawiercony poziom wody
—	sączenie wody
—	otwór suchy

Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

•	penetrometr tłoczkowy (PP)
×	ścianarka obrotowa (TV)
□	sonda cylindryczna (SPT)
→	sonda obrotowa (VT)
—	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
—	SD-10 - lekką wbijaną

Inne oznaczenia

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

Stan gruntów sypkich

In	∴	luźny	$I_b \leq 0,33$
szg	⊙	średnio zagęszczony	$0,33 < I_b \leq 0,67$
zg	⊕	zagęszczony	$0,67 < I_b \leq 0,80$
bzg	⊗	bardzo zagęszczony	$I_b > 0,80$

Stan gruntów spoistych

zw	⊗	zwarty	$I_L < 0,00$
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