

Inwestor: XXXXZXXXXX

Wykonawca: Geoprofil, Usługi Geologiczne i Inżynierskie
Paweł Różański
ul. Sódowa 13/1 BIURO: ul. Borkowska 27D/8
30-376 Kraków, tel. 691-669-824,
www.geoprofil.com

OPINIA GEOTECHNICZNA

dotycząca rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby
zagospodarowania terenu Rynku we Włodowicach obejmującego dz. 615/3, 615/4,
614/6, D-687/3, D-689/6

*Miejscowość: Włodowice
Gmina: Włodowice
Powiat: zawierciański
Województwo: śląskie*

Opracował:

.....
mgr inż. Paweł Różański
nr upr. geol. MŚ VII-1352

.....
mgr inż. Urszula Muszyńska

Kraków, lipiec 2015

Spis treści

Informacje ogólne.....	3
1. Wstęp.....	4
2. Położenie i morfologia.....	4
3. Wykonane prace geologiczne	5
3.1. Zakres rzeczowy.....	5
3.2. Prace geodezyjne	5
3.3. Roboty wiertnicze	5
3.4. Zasady likwidacji wyrobisk.....	5
3.5. Prace terenowe	5
4. Rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	6
4.1. Budowa geologiczna.....	6
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Warunki geotechniczne i własności fizyczno-mechaniczne gruntów	6
5. Wnioski i uwagi końcowe.	9

Załączniki

1. Mapa lokalizacyjna, skala 1:10 000	zał. 1
2. Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 500	zał. 2
3. Karty dokumentacyjne otworów badawczych	zał. 3.1-3.4
4. Przekroje geotechniczne	zał. 4.1-4.4
5. Objasnienia znaków i symboli	zał. 5

Informacje ogólne

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Rodzaj opracowania | Opinia geotechniczna |
| 2. Zakres wykonanych robót | Wiercenia badawcze, badania terenowe, badania laboratoryjne oraz analizy inżynierskie. |
| 3. Zakres opracowania | Określenie budowy geologicznej terenu badań, warunków hydrogeologicznych oraz parametrów wytrzymałościowych gruntu na podstawie wyników wierceń badawczych, badań terenowych. |
| 4. Inwestor: | XXXXXXXXXX |
| 5. Wykonawca prac | GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie
Paweł Różański nr upr. MŚ. VII-1352,
ul. Sadowa 13/1, 30-376 Kraków
tel. 691-669-824, www.geoprofil.com |

1. Wstęp

Przedmiotowe opracowanie wykonano na zlecenie firmy ABM Michalscy S.C., działającej w imieniu Inwestora. Celem prac było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zagospodarowania terenu Rynku we Włodowicach obejmującego dz. 615/3, 615/4, 614/6, D-687/3, D-689/6.

Opinię sporządzono na podstawie:

- Planu sytuacyjnego w skali 1 : 500.
- Mapy geologicznej Polski - arkusz Żarki w skali 1 : 50 000.
- Wykonanych badań własnych.
- Wizji terenowej.

Zakres wykonanych prac, w tym lokalizacja i głębokość otworów, został uzgodniony ze Zlecniodawcą. Zlecono wykonanie czterech otworów rozpoznawczych. Opracowując niniejszą opinię uwzględniono wyniki wierceń otworów badawczych, badania i obserwacje terenowe. Prace terenowe wykonano w lipcu 2015.

W opinii uwzględniono wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81 poz. 463) Zgodnie z w/w Rozporządzeniem na omawianym terenie występują **proste warunki gruntowe**.

2. Położenie i morfologia

Obszar objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest w miejscowości Włodowice, w województwie śląskim. W bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się typowa zabudowa miejska, budynki mieszkalne, budynki usługowe oraz tereny zieleni urządzonej. Ogólna lokalizacja terenu została przedstawiona na załączniku 1.

Obszar badań charakteryzuje się generalnym nachyleniem w kierunku południowo-zachodnim. Rzędne terenu osiągają wartości ok. 393,0-394,5 m n.p.m.

W bezpośrednim sąsiedztwie nie stwierdzono występowania cieków wodnych. W odległości kilkuset metrów na północny-zachód oraz na południe przepływają bezimienne ciek wodne.

3. Wykonane prace geologiczne

3.1. Zakres rzeczowy

Dla rozpoznania budowy geologicznej wykonano cztery otworów badawczych: o głębokości: 4,0m p.p.t. - otwory 1 i 2 oraz 3,0 m p.p.t. - otwory 3 i 4. Łącznie wykonano 14,0 mb wierceń. Otwory wykonano w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę. W trakcie wiercenia otworów badano na bieżąco próbki gruntu opisując je makroskopowo.

3.2. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne polegały na wytyczeniu lokalizacji otworów metodą domiarów prostokątnych. Rzędne posadowienia otworów wiertniczych podano z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500. dostarczonej przez Zleceniodawcę (zał. 2).

3.3. Roboty wiertnicze

Otwory badawcze wykonano zestawem ręcznym Eijkelkamp. Położenie oraz głębokość otworów zostały uzgodnione ze Zleceniodawcą. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

Wyniki wierceń zostały przedstawione na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych stanowiących załącznik 3.1–3.4, a przestrzenny układ warstw geotechnicznych obrazują załączniki 4.1-4.4.

3.4. Zasady likwidacji wyrobisk

Otwory badawcze zlikwidowano bezpośrednio po wykonaniu. Otwory zlikwidowano urobkiem, ubijając warstwowo, zachowując następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

3.5. Prace terenowe

Wykonano następujące prace terenowe:

- wyznaczenie i niwelację otworów geologicznych,
- wiercenie otworów,
- badania makroskopowe,
- pobór prób gruntu.

4. Rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

4.1. Budowa geologiczna

Teren prac położony jest na terenie Wyżyny Częstochowskiej. W budowie geologicznej całego rozpoznanego terenu udział biorą utwory czwartorzędowe rozpoznane jako osady związane z akumulacją rzeczno-wodno-lodowcową oraz z wietrzeniem skał starszego podłoża, głównie rumosz i zwietrzelina wapienna. Zbudowana z wapieni triasowych i jurajskich. W wapieniach występują zjawiska krasowe - ostańce, skałki, jaskinie, leje, wywierzyska.

W czasie prowadzenia prac rozpoznawczych przewiercono utwory czwartorzędowe akumulacji rzeczno-wodno-lodowcowej wykształcone jako piaski drobne, gliny pylaste, gliny zwięzłe, często z rumoszem wapienia oraz utwory zwietrzelinowe - zwietrzelina gliniasta wapienia.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wiercenia nie stwierdzono występowania czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych. Niemniej jednak nie można wykluczyć możliwości wystąpienia tzw. wód zawieszonych związanych z infiltracją wód opadowo-roztopowych w głąb przestrzeni gruntowej. Należy podkreślić, że ilość i głębokość występowania wód gruntowych zależna jest od warunków atmosferycznych, wielkości, długotrwałości i intensywności opadów i może ulegać znacznym wahaniom.

Badania terenowe zostały przeprowadzone w okresie letnim, dlatego warunki hydrogeologiczne można przyjąć za korzystne.

4.3. Warunki geotechniczne i własności fizyczno-mechaniczne gruntów

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych. Wydzielono cztery warstw geotechnicznych. Kryteriami podziału były rodzaje gruntów, ich geneza oraz konsystencja. Zestawienie parametrów charakterystycznych wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli poniżej.

W badanym podłożu, poniżej warstwy nasypu, generalnie występują utwory spoiste wykształcone jako gliny zwięzłe w stanie twardoplastycznym. W spągu otworów 1 i 2 rozpoznano zwietrzelinę gliniastą wapienia w stanie

twardoplastycznym. Ponadto, w stropie otworów 1 i 2 rozpoznano wkładki piasków drobnych i gliny pylastej.

W rezultacie przeprowadzonej analizy uzyskanych wyników wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Grunty rodzime

Warstwa I – grunty niespoiste wykształcone jako piaski drobne, barwy brązowej, małowilgotne, w stanie średniozagęszczonym, $I_D=0,40$. Rozpoznane w otworach 1 i 2 od głębokości 0,35-0,5 jako wkładki miąższości 0,15-0,2 m.

Warstwa II - grunty spoiste wykształcone jako gliny pylaste z rumoszem wapienia, barwy brązowej, małowilgotne, w stanie twradoplastycznym, $I_L=0,10$. Występują w otworze 1 od głębokości 0,7 m p.p.t. jako wkładka miąższości 0,2 m.

Warstwa III - grunty spoiste wykształcone jako gliny zwięzłe często z domieszką rumoszu wapienia, barwy brązowej, małowilgotne, w stanie twardoplastycznym, $I_L=0,10$. Występują w otworach 1 i 2 od głębokości 0,5-0,9 m p.p.t. jako warstwa 2,0-2,3m oraz w spągu otworów 3 i 4 od głębokości 0,5-0,6 m p.p.t.

Warstwa IV – grunty zwietrzelinowe wykształcone jako zwietrzelina gliniasta wapienia, barwy szarej, małowilgotne, gruntem tym przypisano parametry gruntów spoistych glin zwięzłych w stanie twardoplastycznym, $I_L=0,10$ Występują w spągu otworów 1 i 2 od głębokości 2,8-2,9 m p.p.t. W obrębie gruntów można natrafić na duże okruchy wapienia przez co grunt może być trudnourabilany.

Zestawienie parametrów geotechnicznych

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Wartość charakterystyczna $X_{(n)}$ Wszystkie podane parametry fizyczno-mechaniczne rozpoznanych gruntów są wartościami charakterystycznymi, obliczonymi metodą C wg PN-81/B-03020 </div>											
Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność C_u	Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u	Moduł ścisłości M_o	Moduł odkształcenia E_o^*	Symbol konsolidacji gruntu	Zawartość części organ. I_{om}
		Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L								
				%	t/m ³	kPa	stop.	KPa	KPa		%
I	Pd	0,40	-	6	1,65	-	30	51 200	38 200	-	-
II	G π +KR	-	0,10	22	2,050	22	16	37 200	26 000	C	-
III	Gz(+KR)	-	0,10	18	2,10	22	16	37 200	26 000	C	-
IV	KWg	-	0,10	18	2,10	22	16	37 200	26 000	C	-

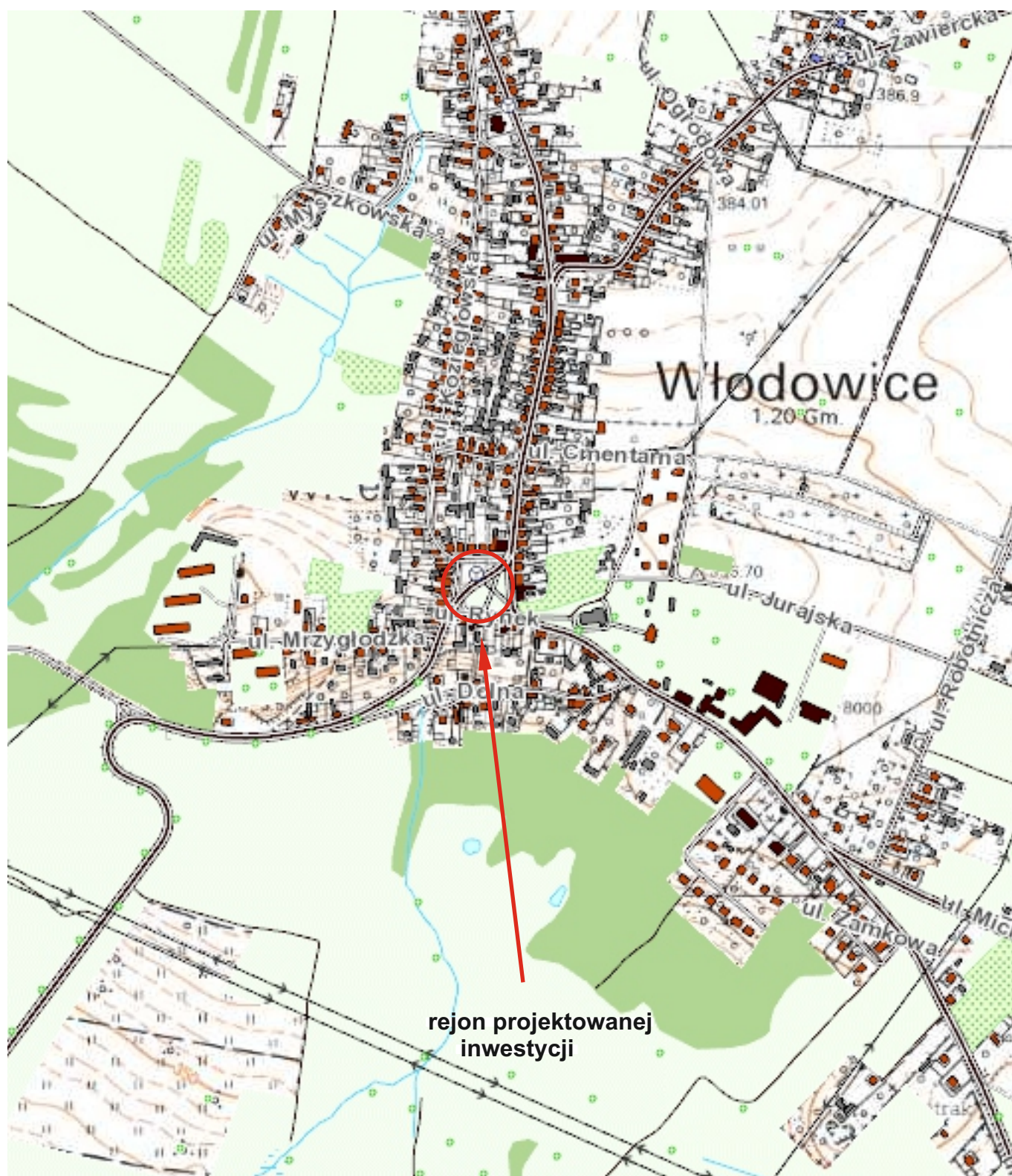
Przedstawione wartości parametrów są wartościami charakterystycznymi i przy dalszych obliczeniach należy stosować współczynnik materiałowy γ_m równy 0,9 lub 1,1 przyjmując wartości mniej korzystne.

W opinii uwzględniono wytyczne zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81 poz. 463). Zgodnie z w/w Rozporządzeniem na omawianym terenie występują **proste warunki gruntowe**.

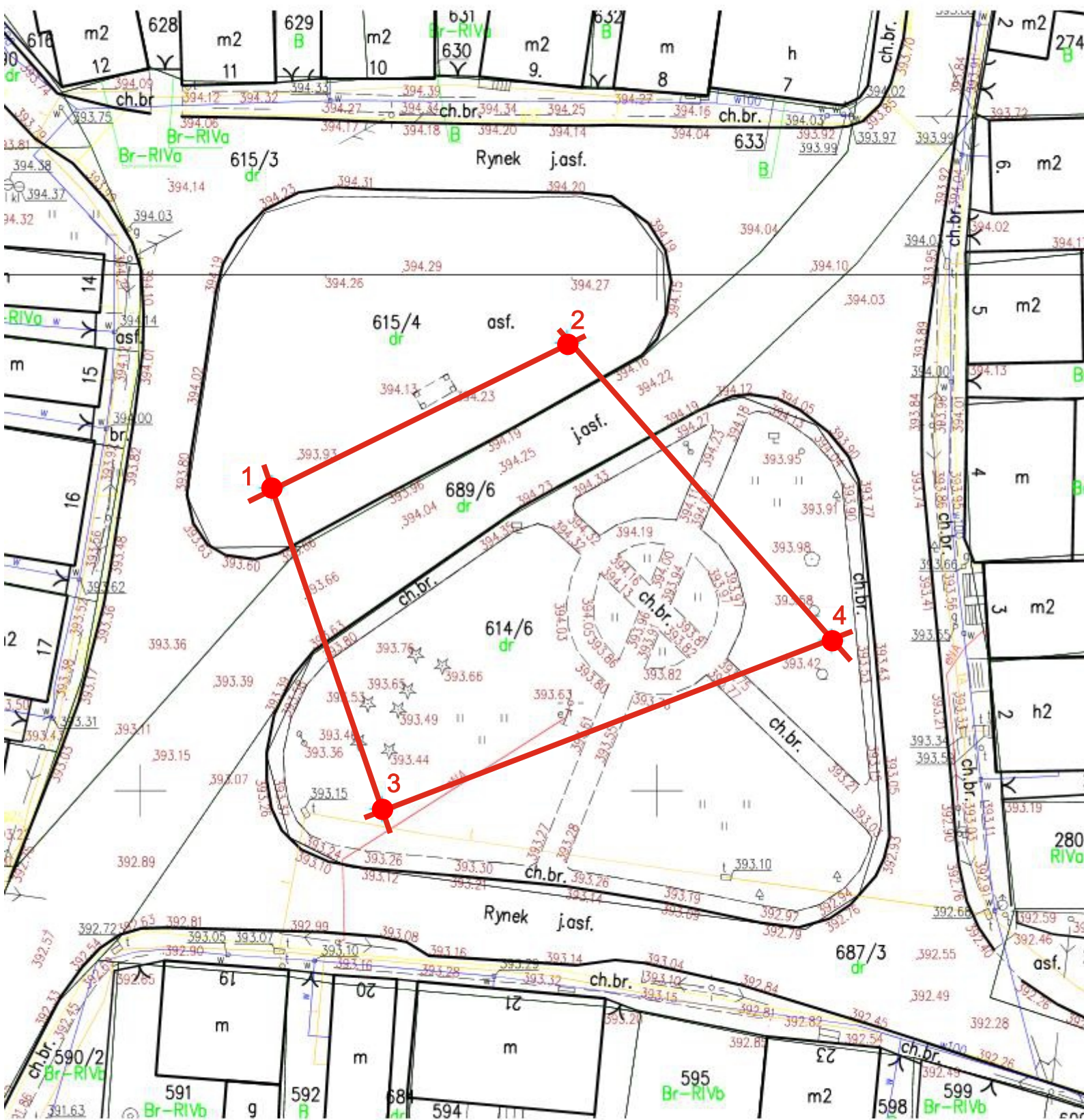
5. Wnioski i uwagi końcowe.

1. Przedmiotowe opracowanie wykonano na zlecenie firmy ABM Michalscy S.C., działającej w imieniu Inwestora.
2. Wykonano cztery otwory badawcze do głębokości 3,0-4,0 m p.p.t.
3. W wyniku przeprowadzonych prac wiertniczych wydzielono cztery warstwy geotechniczne.
4. W badanym podłożu, poniżej warstwy nasypu, generalnie występują utwory spoiste wykształcone jako gliny zwięzłe w stanie twardoplastycznym. W spągu otworów 1 i 2 rozpoznano zwietrzelinę gliniastą wapienia w stanie twardoplastycznym. Ponadto, w stropie otworów 1 i 2 rozpoznano wkładki piasków drobnych i gliny pylastej.
5. W trakcie wiercenia nie stwierdzono występowania czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych.
6. Na omawianym terenie występują **proste warunki gruntowe**.
7. Rozpoznane grunty rodzime charakteryzują dobre parametry geotechniczne.
8. W przypadku posadawiania w obrębie gruntów warstwy I, należy je dogęścić do stopnia zagęszczenia $I_D \geq 0,67$.
9. Grunty warstwy II są gruntami tiksotropowymi (wrażliwymi na obciążenia dynamiczne) oraz wrażliwymi na wszelkie zawilgocenia, co może skutkować znacznym pogorszeniem parametrów geotechnicznych.
10. Grunty wydzielone w warstwach III i IV należy traktować jako grunty wysadzinowe i pęczniejące.
11. W obrębie gruntów warstwy IV można natrafić na duże okruchy wapienia w związku z czym grunt należy zakwalifikować do V kategorii urabialności - grunt trudnourabialny

12. Wszystkie prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem geologa z odpowiednimi uprawnieniami.
13. Strefa przemarzanie gruntów w rejonie projektowanego budynku wynosi około 1,0 m p.p.t.



<p align="center">OPINIA GEOTECHNICZNA dotycząca rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zagospodarowania terenu Ryнку we Włodowicach obejmującego dz. 615/3, 615/4, 614/6, D-687/3, D-689/6</p>		
Mapa lokalizacyjna		Skala: 1 : 10 000
Data: lipiec 2015	Opracował: mgr inż. Paweł Różański	nr zał. 1



OBJAŚNIENIA

1-4



otwory geotechniczne



przekrój geotechniczny

OPINIA GEOTECHNICZNA

dotycząca rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zagospodarowania terenu Rynek we Włodowicach obejmującego dz. 615/3, 615/4, 614/6, D-687/3, D-689/6

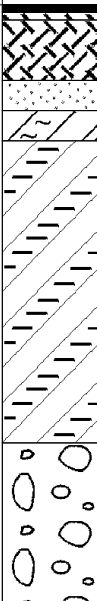

Mapa dokumentacyjna

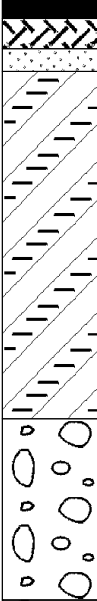
Skala: 1 : 500

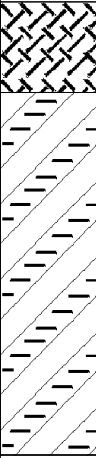
Data:
lipiec 2015

Opracował:
mgr inż. Paweł Różański

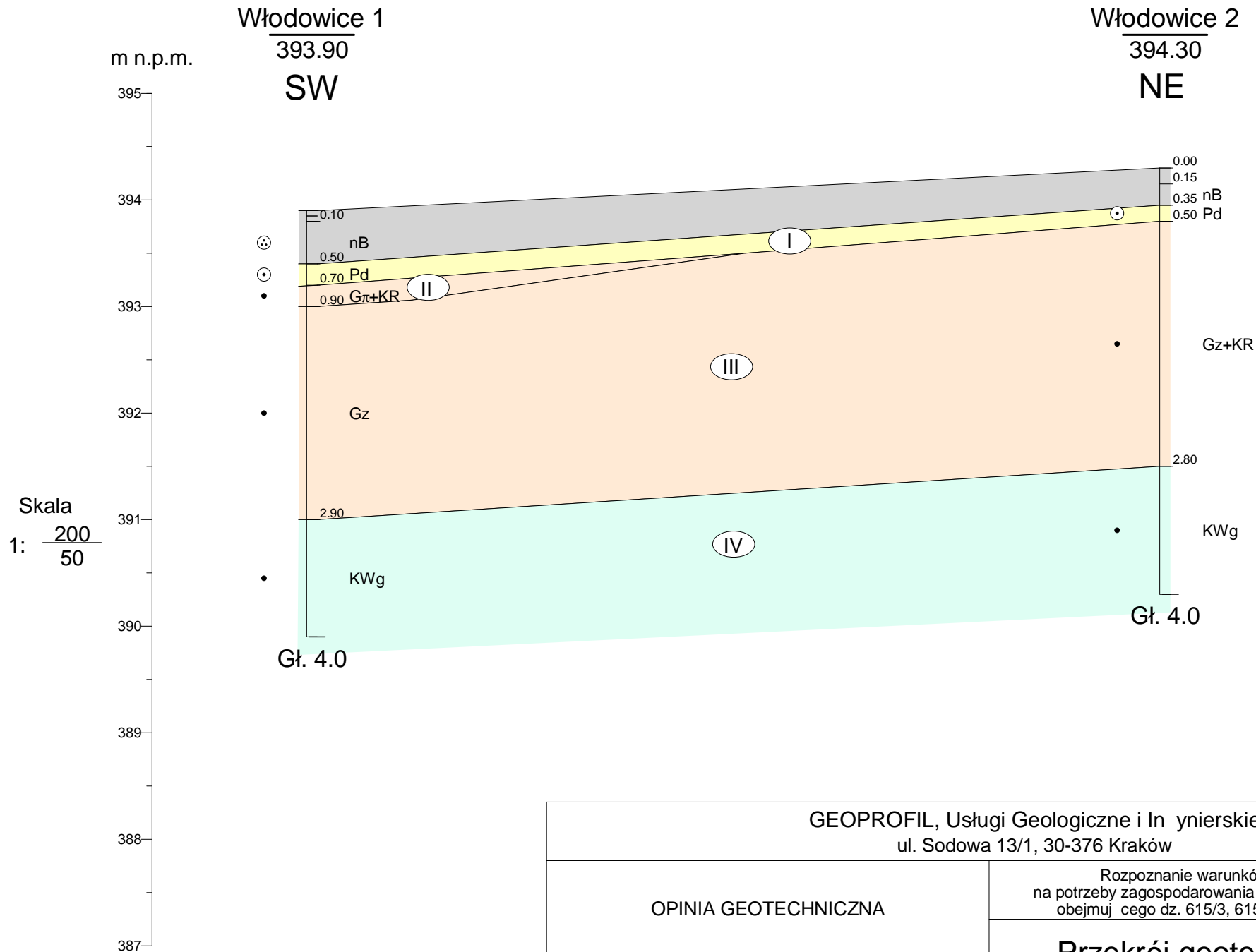
nr zał. 2

GEOPROFIL, Paweł Ró a ski ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Włodowice 1					Zał.Nr: 3.1		
								Wiertnica: Eijkelkamp		
Miejscowo : Włodowice Gmina: Włodowice Powiat: zawiercia ski Województwo: I skie			Obiekt: zagospodarowanie terenu Rynku Inwestor: Wiercenie: Geoprofil Usługi Geologiczne i In nierskie Paweł Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski				System wiercenia: r czny Rz dna: 393.90 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia:			
1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]		[m]					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasypy		0.05	Nawierzchnia asfaltowa	nB	-	mw		-
		Nasyp		0.10	nasyp budowlany (u el), brunatny				zg	
				0.50	nasyp budowlany (piasek drobny z kamieniami wapienia), br zowy				szg	
				0.70	piasek drobny, br zowy	Gπ+KR	II			
				0.90	glina pylasta z rumoszem wapienia, br zowa					
		Czwartorz d			glina zwi zła, br zowa	Gz	III		tpl	
		Czwartorz d								
					2.90	zwietrzelina gliniasta wapienia, szara	KWg			IV
				4.00						

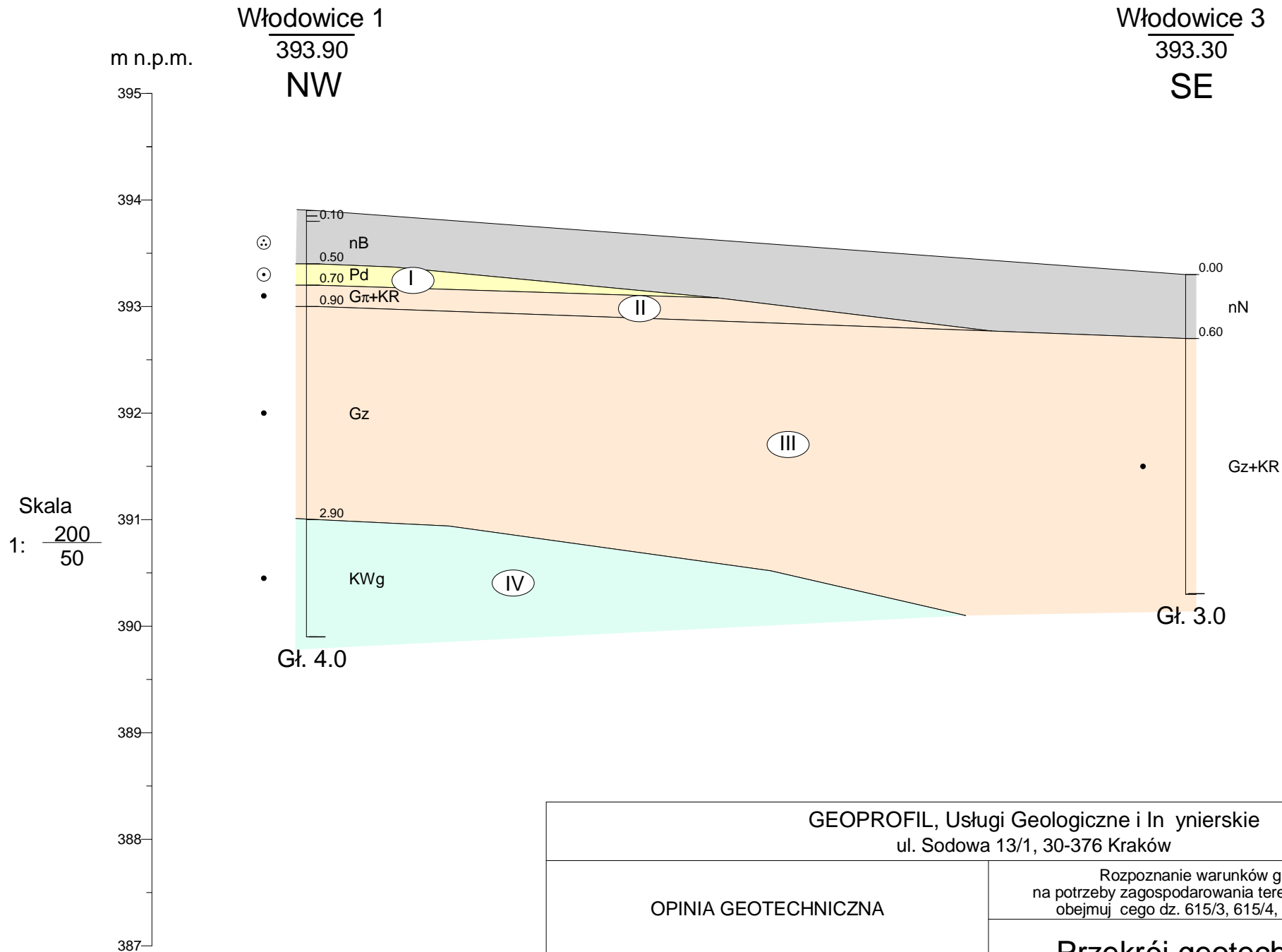
GEOPROFIL, Paweł Ró a ski ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Włodowice 2					Zał.Nr: 3.2 Wiertnica: Eijkelkamp		
Miejscowo : Włodowice Gmina: Włodowice Powiat: zawiercia ski Województwo: I skie			Obiekt: zagospodarowanie terenu Rynku Inwestor: Wiercenie: Geoprofil Usługi Geologiczne i In nierskie Paweł Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski				System wiercenia: r czny Rz dna: 394.30 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia:			
1	Gł boko zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]		[m]					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasyp Czwartorz d Czwartorz d		0.15	Nawierzchnia asfaltowa		-	mw	tpl	
				0.35	nasyp budowlany (u el), czarny	nB				
				0.50	piasek drobny, br zowy	Pd				I
				2.80	glina zwi zła z rumoszem wapienia, br zowa	Gz+KR	III			
				4.00	zwietrzelina gliniasta wapienia, szara	KWg	IV			
				4.00						

GEOPROFIL, Paweł Ró a ski ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Włodowice 3					Zał.Nr: 3.3		
								Wiertnica: Eijkelkamp		
Miejscowo : Włodowice Gmina: Włodowice Powiat: zawiercia ski Województwo: I skie			Obiekt: zagospodarowanie terenu Rynku Inwestor: Wiercenie: Geoprofil Usługi Geologiczne i In nierskie Paweł Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski			System wiercenia: r czny				
						Rz dna: 393.30 m n.p.m.				
						Skala 1 : 50		Data wiercenia:		
1	2	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy Nasyp				nasyp niebudowlany (piaszczysty z kamieniami), brunatny	nN	-		-
		Czwartorz d Czwartorz d	1.0 2.0 3.0		0.60	głina zwi zła z rumoszem wapienia, br zowa	Gz+KR	III	mw	tpl
			3.0		3.00					

GEOPROFIL, Paweł Ró a ski ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Włodowice 4					Zał.Nr: 3.4		
								Wiertnica: Eijkelkamp		
Miejscowo : Włodowice Gmina: Włodowice Powiat: zawiercia ski Województwo: I skie			Obiekt: zagospodarowanie terenu Rynku Inwestor: Wiercenie: Geoprofil Usługi Geologiczne i In nierskie Paweł Dozór geologiczny: mgr in . P. Ró a ski			System wiercenia: r czny Rz dna: 393.50 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia:				
1	Gł boko zwiernia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]		[m]					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasyp Nasyp				nasyp niebudowlany (piaszczysty z kamieniami), br zowy	nN	-		-
		Czwartorz d Czwartorz d			0.50 0.70	glina zwi zła z rumoszem wapienia, br zowa				
			1.0			glina zwi zła z rumoszem wapienia, br zowa	Gz+KR	III	mw	tpl
			2.0							
			3.0		3.00					



GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie ul. Siodowa 13/1, 30-376 Kraków				Zał.Nr 4.1
OPINIA GEOTECHNICZNA				Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zagospodarowania terenu Rynku we Włodowicach obejmującego dz. 615/3, 615/4, 614/6, D-687/3, D-689/6
				Przekrój geotechniczny przez otwory 1-2
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: $\frac{200}{50}$
Opracował	VII 2015	P. Ró a ski		



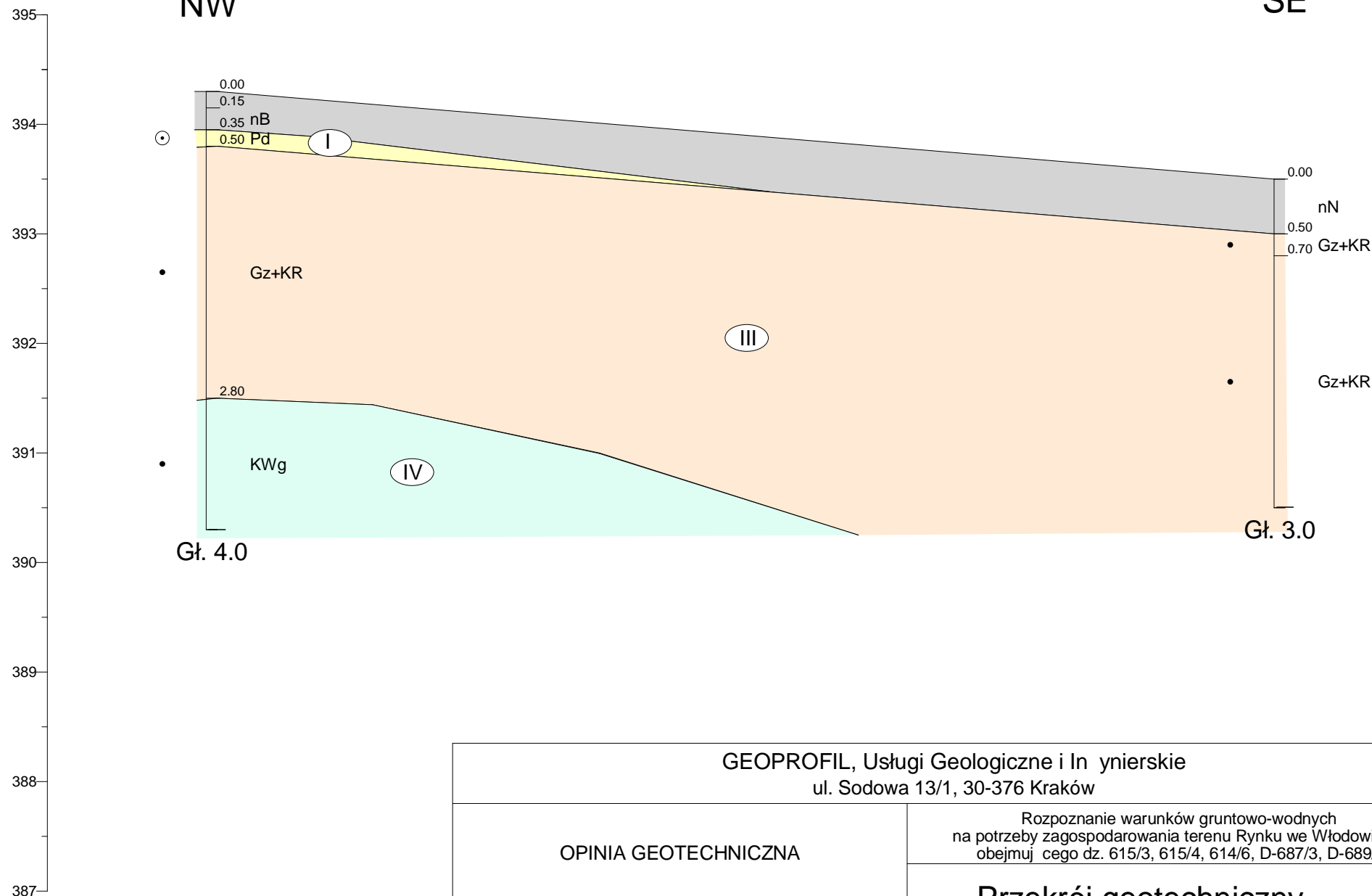
GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie ul. Sodowa 13/1, 30-376 Kraków				Zał.Nr 4.2
OPINIA GEOTECHNICZNA				Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zagospodarowania terenu Rynku we Włodowicach obejmującego dz. 615/3, 615/4, 614/6, D-687/3, D-689/6
				Przekrój geotechniczny przez otwory 1-3
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: $\frac{200}{50}$
Opracował	VII 2015	P. Róśki		

Włodowice 2
394.30
NW

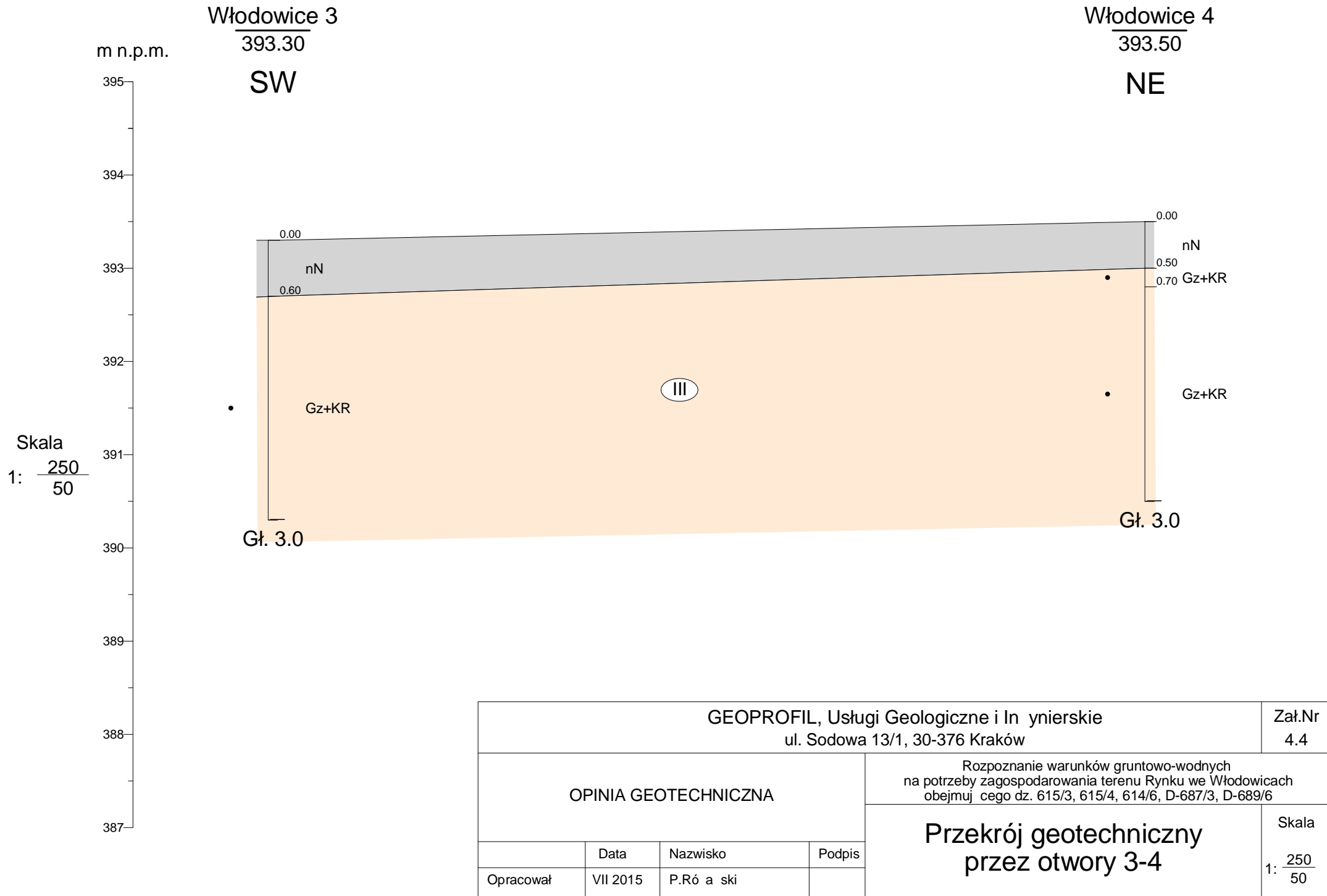
Włodowice 4
393.50
SE

m n.p.m.

Skala
1: $\frac{200}{50}$



GEOPROFIL, Usługi Geologiczne i Inżynierskie ul. Siodowa 13/1, 30-376 Kraków				Zał.Nr 4.3
OPINIA GEOTECHNICZNA		Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby zagospodarowania terenu Rynku we Włodowicach obejmuj cego dz. 615/3, 615/4, 614/6, D-687/3, D-689/6		
		Przekrój geotechniczny przez otwory 2-4		Skala 1: $\frac{200}{50}$
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	VII 2015	P.Ró a ski		



OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

zał. 5

Symbole geotechniczne gruntów w/g normy PN-86/B-2480

GRUNTY NASYPWE

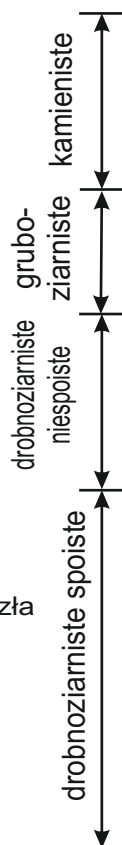
- nB - nasyp budowlany
nN - nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm - namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T - torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

- KW - wietrzelina
KWg - wietrzelina gliniasta
KR - rumosz
KRg - rumosz gliniasty
KO - otoczaki
Ż - żwir
Żg - żwir gliniasty
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta
Pr - piasek gruby
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
P π - piasek pylasty
Pg - piasek gliniasty
 π p - pył piaszczysty
 π - pył
Gp - glina piaszczysta
Gpz - glina piaszczysta zwięzła
G - glina
Gz - glina zwięzła
G π - glina pylasta
G π z - glina pylasta zwięzła
Ip -
I - ił
I π - ił pylasty



GRUNTY SKALISTE

- Jł - iłotupek
Ł - łupek
Łi - łupek ilasty
P-c - piaskowiec

- III. - nr warstwy geotechnicznej
— — — - granica warstw niepewna
——— - granica warstw
————— - linia uskoku

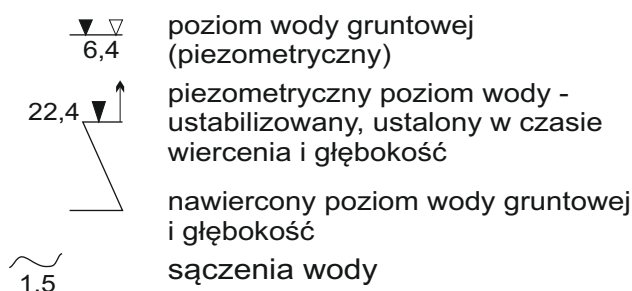
ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- + - domieszki
// - przewarstwienia (wkładki)
/ - na pograniczu
() - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał.
 $\frac{4}{527}$ - numer wiercenia
rządna wiercenia (terenu)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- + próbka o naturalnej strukturze (NNS)
+ próbka o naturalnej wilgotności (NW)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



OZNACZENIA STANU GRUNTU

- pzw - półzwarty
● tpl - twardoplastyczny
● pl - plastyczny
● mpl - miękkooplastyczny
⋄ ln - luźny
⊙ szg - średniozagęszczony
⊗ zg - zagęszczony

UTWORY CZWARTORZĘDU

- nasypy/gleba
- namuły
- grunty próchniczne
- grunty spoiste
- grunty niespoiste
skała miękka/ twarda