


OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY
OKREŚLAJĄCE WARUNKI GRUNTOWO – WODNE
w podłożu projektowanych zbiorników paliw ON na terenie MPO
Kraków, ul. Nowohucka 1

Opracował:
mgr inż. Kamil Wroński
geolog
upr. nr VII-1554


.....

mgr inż. Kamil Wroński

Wieliczka, kwiecień 2022 r.

SPIS TREŚCI:

OPINIA GEOTECHNICZNA	
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	
1. WSTĘP	2
2. ZAKRES PRAC.....	2
3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH.....	3
3.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFLA.....	3
3.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ.....	4
4. WARUNKI WODNE	4
5. WARUNKI GRUNTOWE	5
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	6
PROJEKT GEOTECHNICZNY	

SPIS TABEL:

Tabela 1. Zestawienie uogólnionych wartości parametrów warstw geotechnicznych

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- Zał. 1.1.** Usytuowanie rejonu dokumentowanych robót geologicznych:
- fragment mapy topograficznej; skala 1:10 000
- fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski; skala 1:50 000
- Zał. 1.2.** Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją wykonanych otworów badawczych, skala 1:500
- Zał. 2.** Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
- Zał. 3.** Przekrój geotechniczny
- Zał. 4.** Objasnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych

OPINIA GEOTECHNICZNA

Zamierzeniem inwestycyjnym jest budowa zbiorników paliw ON na terenie MPO w Krakowie.

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 (pod warunkiem posadowienia obiektu powyżej zwierciadła wód gruntowych) oraz proponuje przyjęcie **II kategorii geotechnicznej** dla rozpatrywanego obiektu. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. WSTĘP

Celem opracowania jest przedstawienie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu projektowanych zbiorników paliw ON na terenie MPO przy ul. Nowohuckiej 1 w Krakowie.

2. ZAKRES PRAC

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

W ramach rozpoznania wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 5,0 m p.p.t. Łączny metraż wierceń wyniósł 10,0 mb. Otwory wykonano przy użyciu wiertnicy mechanicznej i świrdrów ślimakowych o średnicy 75 mm.

W trakcie wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono na bieżąco opis makroskopowy przewiercanych gruntów.

Otwory badawcze w terenie zostały wytyczone metodą domiarów (rzędnych i odciętych), w oparciu o dostarczony przez Zlecającego podkład mapowy (**zał.1.2**). Rzędną wysokościową otworów badawczych określono przy użyciu niwelatora.

Lokalizację otworów zilustrowano na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 (**zał. 1.2**). Profile wykonanych otworów zamieszczono w karcie dokumentacyjnej (**zał. 2**).

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 Niepołomice 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).
17. System Ochrony Przeciw Osuwiskowej – SOPO
18. „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (Politechnika Gdańska, 2013r.).

3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH

3.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem administracyjnym obszar objęty pracami zlokalizowany jest w obrębie działki nr 356 ob. 49 Nowa Huta, położonej w rejonie ulicy Nowohuckiej w Krakowie.

Pod względem geograficznym, ze względu na podział wg Kondrackiego [2] teren badań należy do prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym, podprowincji Podkarpacie Północne, makroregionu Kotliny Sandomierskiej, mezoregionu Niziny Nadwiślańskiej.

Przedmiotowa działka jest w miarę płaska bez większych deniwelacji. Rzędna terenu w obrębie inwestycji wynosi około 201,55 m n.p.m. W odległości ok 1,6km w kierunku południowo-zachodnim wody swoje prowadzi Wisła.

Teren badań znajduje się w granicach obszarów zagrożonych podtopieniami.

Lokalizację terenu badań na tle mapy topograficznej w skali 1:10 000 zamieszczono w załączniku 1.1.

3.2. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Obszar dokumentowanych prac położony jest w obrębie doliny Wisły, leżącej w tzw. Zapadlisku Przedkarpackim, który ma charakter rowu tektonicznego. Cechą charakterystyczną tego rejonu jest duża zmienność i różnorodność utworów budujących omawiany obszar. Starsze podłoże zbudowane jest z morskich osadów miocenkich (neogen), reprezentowanych przez ily barwy szarej i szarozielonej (strop miocenu nie został nawiercony), ponad którymi występują plejstoceny lessy na piaskach rzecznych wysokiego zasypania, wierzchnią warstwę badanego obszaru stanowią holoceny mady tarasów najniższych przykryte nasypami antropogenicznymi.

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

4. WARUNKI WODNE

W trakcie wykonywania otworów badawczych (kwiecień 2022) we wszystkich otworach nawiercono zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym. Zwierciadło występowało na głębokości 2,5 m p.p.t. Dodatkowo w otworze nr 2 na głębokości 1,3 m p.p.t. stwierdzono występowanie obfitych sączeń wód gruntowych.

Poziom zwierciadła wód gruntowych jest związany z wahaniami sezonowymi. W okresach o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych i/lub wiosennych roztopów może występować wyżej, natomiast w okresach suszy będzie się obniżał.

W okresach o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów należy liczyć się z możliwością intensyfikacji sączeń i zwiększenia ich liczby.

5. WARUNKI GRUNTOWE

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

Pod warstwą gruntów nasypowych o miąższości ok 0,9 – 1,3 m zalegają grunty rozpatrywane jako podłoże budowlane.

Z uwagi na kryteria genezy, rodzaju i stanu gruntu w podłożu gruntowym wyodrębniono trzy pakiety warstw geotechnicznych. Są to:

- **pakiet I** – czwartorzędowe grunty próchniczne,
- **pakiet II** – czwartorzędowe grunty spoiste,
- **pakiet III** – czwartorzędowe grunty 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 I_L gruntów. Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych I_D ustalono na podstawie obserwacji oporów ośrodka gruntowego podczas głębiania 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.

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych warstwy zestawiono w tabeli nr 1.

Przestrzenny obraz budowy geologicznej wraz z wydzielonymi warstwami geotechnicznymi przedstawiono na przekroju geotechnicznym (**zał.3.**).

Poniżej zamieszczono krótki opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

GRUNTY CZWARTORZĘDOWE

Warstwy gruntów próchnicznych:

Warstwa Ia reprezentowana jest przez gliny próchniczne na pograniczu namulów w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

Warstwy gruntów spoistych:

Warstwa IIa – reprezentowana jest przez pyły w stanie **twardoplastycznym na pograniczu plastycznego** o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,25$.

Warstwy gruntów sypkich:

Warstwa IIIa – reprezentowana jest przez piaski średnie w stanie **średnio zagęszczonym** o średnim stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1) Obszar objęty rozpoznaniem położony jest w obrębie działki nr 356 ob. 49 Nowa Huta, położonej w rejonie ulicy Nowohuckiej w Krakowie. Pod względem geograficznym, ze względu na podział wg Kondrackiego [2] teren badań należy do mezoregionu Nizina Nadwiślańska. Pod względem morfologicznym przedmiotowa działka jest w miarę płaska bez większych deniwelacji. Rzędna terenu w obrębie inwestycji wynosi około 201,55 m n.p.m. W odległości ok 1,6km w kierunku południowo-zachodnim wody swoje prowadzi Wisła. Teren badań znajduje się w granicach obszarów zagrożonych podtopieniami.

2) **Warunki gruntowe** - przypowierzchniową warstwę analizowanego terenu budują nasyp budowlane, o miąższości 0,9-1,3. Pod nimi występuje cienka warstwa gruntów próchnicznych w stanie twardoplastycznym, które z uwagi na niskie wartości parametrów wytrzymałościowych, należy uznać za grunty słabonośne. Pod gruntami próchnicznymi, do głębokości 2,1 – 2,2 m p.p.t. zalegają grunty spoiste (pyły) w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego. Są to grunty nośne. Od głębokości 2,1 – 2,2 m p.p.t. do końca rozpoznania tj. do 5,0 m p.p.t. występują grunty sypkie (piaski średnie) w stanie średnio zagęszczonym, które także stanowią podłoże nośne.

Przestrzenny układ warstw przedstawia przekrój geotechniczny (zał. 3.), a parametry geotechniczne warstw zestawiono w tabeli 1.

3) **Warunki wodne** – w okresie wykonywania otworów badawczych (kwiecień 2022) we wszystkich otworach nawiercono zwierciadło wód gruntowych o charakterze

swobodnym. Zwierciadło występowało na głębokości 2,5 m p.p.t. Dodatkowo w otworze nr 2 na głębokości 1,3 m p.p.t. stwierdzono występowanie obfitych sączeń wód gruntowych.

Poziom zwierciadła wód gruntowych jest związany z wahaniami sezonowymi. W okresach o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych i/lub wiosennych roztopów może występować wyżej, natomiast w okresach suszy będzie się obniżał.

W okresach o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów należy liczyć się z możliwością intensyfikacji sączeń i zwiększenia ich liczby.

- 4) Zwraca się uwagę na obecność sączeń wód pochodzenia infiltracyjnego występujących w otworze nr 2 na głębokości 1,3 m p.p.t.. Sączenia należy przechwycić podczas wykonywania robót ziemnych i odprowadzić poza granice wykopu.
- 5) **Grunty spoiste pakietu II mogą wykazywać znaczną wrażliwość na zawilgocenie.** Zaleca się chronić podłoże budowlane przed zwilgoceniem zarówno na etapie prowadzenia robót ziemnych jak i podczas użytkowania obiektów.
- 6) Zaleca się posadzić obiekt poniżej gruntów nasypowych i organicznych warstwy geotechnicznej Ia lub dokonać ich wymiany na materiał piaszczysty stabilizowany cementem.
- 7) Należy pamiętać, że zalegające w podłożu pyły są gruntami wrażliwymi na wstrząsy mogącymi ulegać uplastycznieniu lub upłynnieniu pod wpływem długotrwałych drgań.
- 8) Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0$ m wg normy PN-B-03020:1981.
- 9) Przeprowadzone rozpoznanie miało punktowy charakter i należy liczyć się z możliwością lokalnie odmiennych warunków od stwierdzonych. Zaleca się aby odbiór podłoża fundamentowego wykonał uprawniony geolog.

10) 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** (pod warunkiem posadowienia powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej) i proponuje przyjęcie **II kategorii geotechnicznej** dla rozpatrywanego obiektu. Przy zmianie założeń projektowych kategoria geotechniczna obiektu może ulec zmianie. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant.

A. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie, pod warunkiem zachowania uwag zawartych w pkt. 4- 6 rozdz. 6 niniejszego opracowania.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne wg normy PN-81/B-03020 zestawiono w tabeli nr 1.

Zgodnie z punktem 2.4.6.2 normy *PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne* wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (X_d) należy wyprowadzać z wartości charakterystycznych (X_k) za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

gdzie γ_M oznaczono współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie odpowiednim podejściem obliczeniowym. Wg załącznika krajowego do normy PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010, przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności (GEO) należy stosować podejście obliczeniowe 2, zaś przy sprawdzaniu stateczności ogólnej należy stosować podejście obliczeniowe 3. Współczynnik częściowe należy przyjmować zgodnie z Tablicą NA.2 ww. załącznika krajowego do normy.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W normalnych, istniejących warunkach występujące w podłożu projektowanego budynku grunty nie powinny oddziaływać na obiekt.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem D do normy *PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne*.

6. Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadania fundamentu oblicza Konstruktor. Osiadania należy obliczyć zgodnie z załącznikiem F do normy *PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1: Zasady ogólne*.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w tab. nr 1 oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 3). Prace (kontrola dna wykopu, zasypy fundamentów itp.) należy prowadzić pod kontrolą uprawnionego nadzoru geologicznego / geotechnicznego.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Przy posadowieniu powyżej zwierciadła wód gruntowych nie przewiduje się oddziaływania wody gruntowej na obiekt. W przypadku posadowienia zbiorników w bezpośrednim sąsiedztwie zwierciadła wód gruntowych należy uwzględnić możliwość wystąpienia zjawiska wyporu przy okresowych wahaniach zwierciadła wód gruntowych.

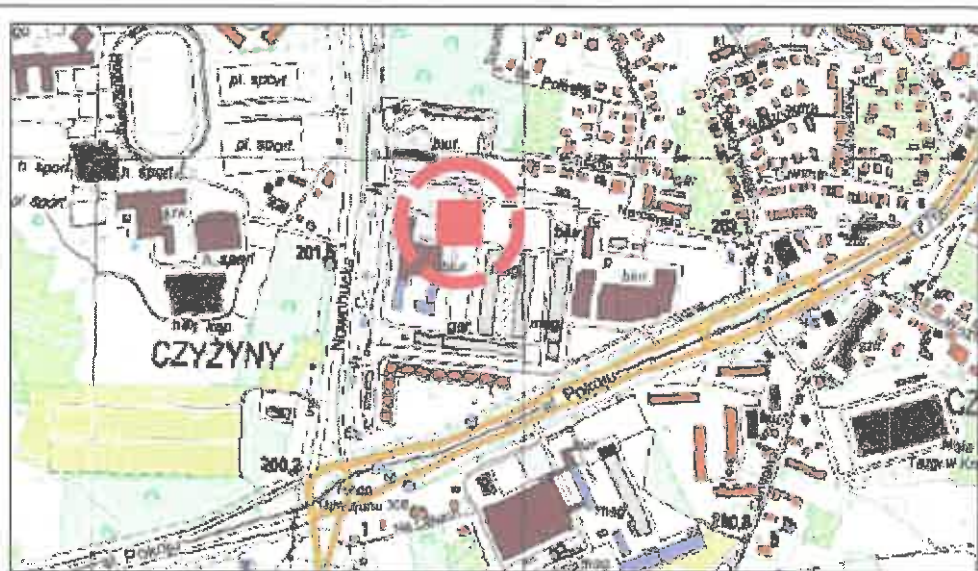
10. Monitoring projektowanego obiektu

Nie przewiduje się monitorowania obiektu, jednak ostateczną decyzję podejmie Projektant.

Tabela 1. ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW WARSTW GEOTECHNICZNYCH

Numer warstwy geotechnicznej	Dane identyfikacyjne			Parametry fizyczne				Parametry mechaniczne			
	Straty-grafia, 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 ³]	Spójność $c_u(n)$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u(n)$ [°]	Moduł odkształcenia $E_o(n)$ [kPa]	Moduł ściśliwości Edometrycznej $M_e(n)$ [kPa]	
Ia	Czwartorzęd	GH/Nm gliny próchniczne/namul	C	-	0,20	1,70			Grunt słabonośny		
Ila		π pyły	C	-	0,25	2,00	15,0	14,0	18 500	26 500	
IIla		P_s piaski średnie	-	0,55	-	1,70*/ 1,20**	0,0	33,5	87 000	103 000	

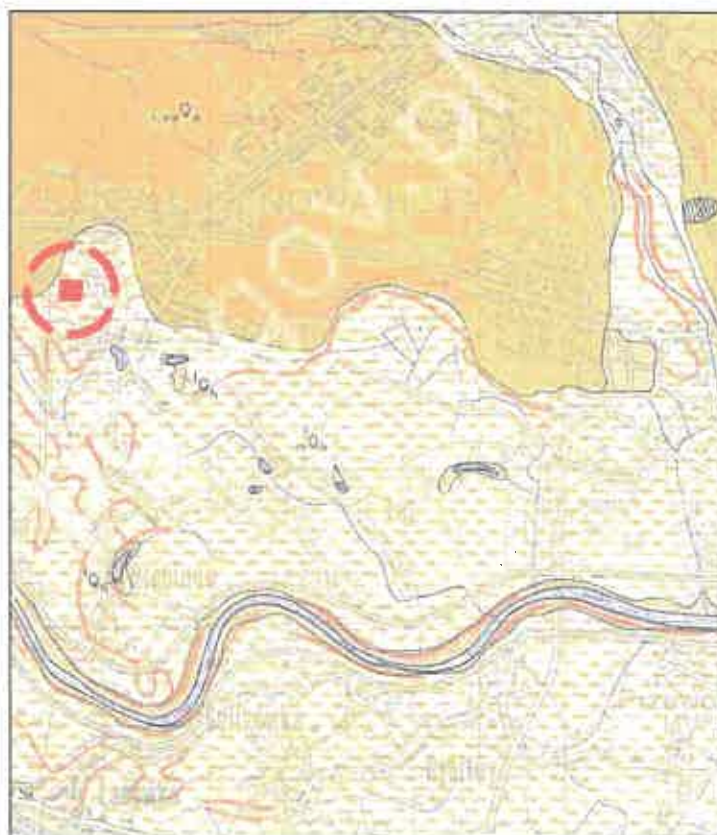
* - w stanie mało wilgotnym, ** - w stanie mokrym



FRAGMENT MAPY TOPOGRAFICZNEJ
Skala 1 : 10 000



- rejon dokumentowanych
robót geologicznych



**FRAGMENT SZCZEGÓŁOWEJ
MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI**
Arkusz Niepołomice
Skala 1 : 50 000

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Osady rzeczne w odwińcici
			Mady tarasów wyższych
			Piaszki tarasów najniższych
	PLEJSTOCEN		Piaszki osłoneżone w wydłazach
			Piaszki tarasów akumulacyjnych
			Piaszki wadnoładowcove
			Piaszki i żwir wadnoładowcove
			Piaszki i żwir wadnoładowcove z dominującym materiałem kredowym (morfii sanokskich)
			Gliny zwolowe
			Zwirly „mieszane” Lessy
TRZECIORZĘD	NEOGEN		Lessy na piaskach rzecznych wyekscypowanej
			Gliny lessowate
			Piaszki bogactek-
			Gipsy
			Wapienia z rzadkimi wtkadkami piasków



Kamil Wroński
ul. Wygoda 47,
32-020 Wieliczka
tel. 0604 868 427
e-mail: biuro@geomax.info.pl

Zał. 1.1.

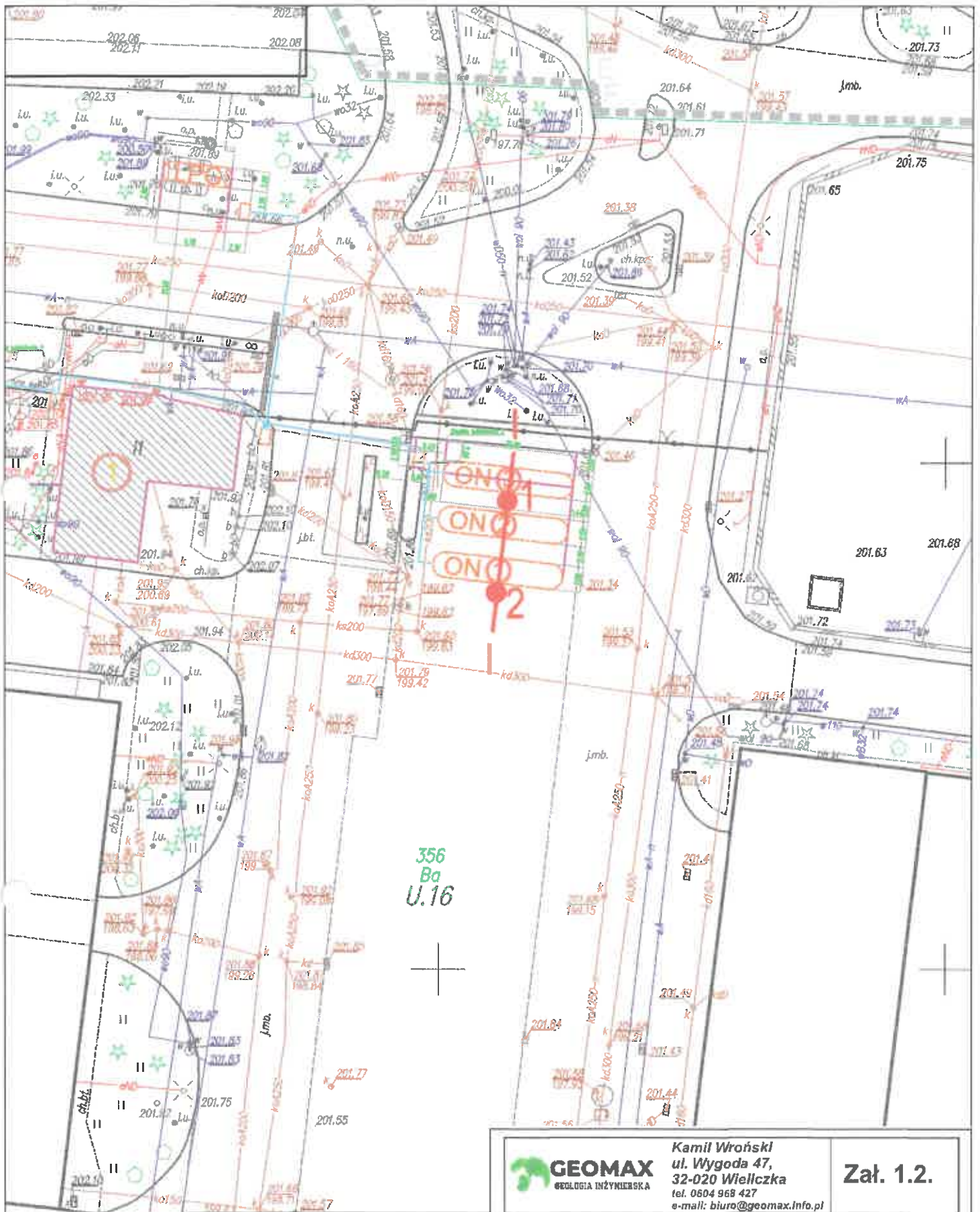
Objekt:
Projektowane zbiorniki paliw ON
na terenie MPO,
ul. Nowohucka 1, Kraków

Data:
IV - 2022

Nazwa rysunku:
Usytuowanie rejonu dokumentowanych
robót geologicznych

Skala:
1 : 50 000/
10 000

Opracował:
A. Krzanak



LEGENDA:

- wykonany otwór badawczy
- / przekrój geotechniczny



Kamil Wroński
 ul. Wygoda 47,
 32-020 Wieliczka
 tel. 0604 968 427
 e-mail: biuro@geomax.info.pl

Zał. 1.2.

Obiekt:
 Projektowane zbiorniki paliw ON
 na terenie MPO,
 ul. Nowohucka 1, Kraków

Data:
 IV - 2022

Nazwa rysunku:
 Mapa sytuacyjno-wysokościowa
 z lokalizacją wykonanych prac badawczych

Skala:
 1 : 500

Opracował:
 A. Krzanak

Profil numer 1

 Rejon: ul. Nowohucka 1
 Miejscowość: Kraków
 Powiat: Kraków
 Województwo: małopolskie

 Obiekt: Projektowane zbiorniki paliw ON
 Wiercenie: GEOMAX Kamil Wroński
 Dozór geol.: mgr inż. Kamil Wroński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 201.56 m n.p.m.

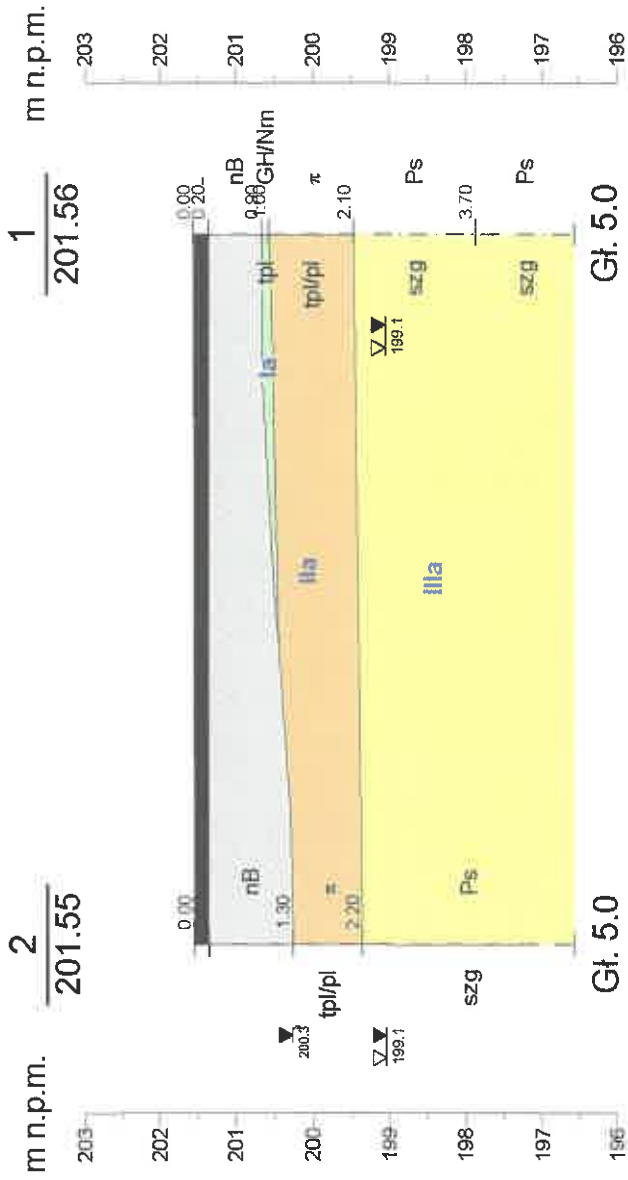
Skala 1 : 100


Data wiercenia: 2022-04-06

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nasyt		nB	0.2	beton				
		1.0	nB	0.9	nasyt budowlany (żużel z domieszką tłucznią), brązowo-szary			tpl	IIa
		2.0	π	1.0	głina próchnicza na pograniczu namułu, czarna	mw	1/1	tpl/pl	IIa
		3.0	Ps	2.1	pył, szary				
		4.0	Ps	3.7	piasek średni, żółty	nw		szg	IIIa
		5.0	Ps	5.0	piasek średni, szaroż-ółty			szg	

Profil numer 2 Rzędna: 201.55 m n.p.m. Data: 2022-04-06

	Nasyt		nB	0.2	beton				
		1.0	nB	1.3	nasyt budowlany (żużel), szary				
		2.0	π	2.2	pył, szary	mw	1/1	tpl/pl	IIa
		3.0	Ps		piasek średni, żółty	nw		szg	IIIa
		5.0		5.0					



		Geomax Kamil Wroński ul. Wygoda 47, 32-020 Wieliczka		Zař.Nr 3
MPO ul. Nowoñucka 1, Kraków		Projektowane zbiorniki paliw ON		Skala 1: 100 1: 100
Przekrój geotechniczny I - I				
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
	04.2022r.	A. Krzanak		

Zał. 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 grubo
Pg	piasek gliniasty
II	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
KR	rumosz
pc	okruchy piaskowca

B. Stany gruntów:

Stany konsystencji- grunty spoiste			Stany zagęszczenia- grunty niespoiste		
I _L - stopień plastyczności			I _D - stopień zagęszczenia		
zw	stan -zwały	I _L <0	ln	stan - luźny	0.00 < I _D < 0.33
pzw	- półzwały	I _L <0	szg	- średniozagęszczony	0.33 < I _D < 0.66
tpl	- twardoplastyczny	0 < I _L < 0.25	zg	- zagęszczony	0.66 < I _D < 1.00
pl	- plastyczny	0.25 < I _L < 0.50			
mpl	- miękkoplastyczny	0.50 < I _L < 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
Ia	symbol warstwy geotechnicznej	$\frac{\nabla}{2.3}$	symbol i głębokość (m ppt) ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
Q	utwory czwartorzędowe	$\frac{\sim}{2.3}$	ścączenie wody gruntowej (m ppt)