GEOGRUNT" PPUP spółka z o.o. w Tarnowie
33-100 Tarnów, ul. Zagumnie 49A

OPINIA GEOTECHNICZNA

ORAZ

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA ROZBUDOWY SYSTEMU ENERGETYCZNEGO NA TERENIE MPEC TARNÓW

Zleceniodawca :	**Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. w Tarnowie**
Miejscowość:	**Tarnów**
Gmina:	**m. Tarnów**
Powiat:	**m. Tarnów**
Województwo:	**małopolskie**

„GEOGRUNT" PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE Sp. z o.o. REGON 008039065 ul. Zagumnie 49A, 33-100 Tarnów

PREZES
mgr inż. Leszek Bardel

Opracowali:

mgr inż. Lucyna Brożek
uprawnienia geologiczne: VII –1443, V - 1668

mgr inż. Tomasz Bardel
uprawnienia geologiczne: VII - 1497

inż. Mariusz Harnowski
uprawnienia geologiczne: VII - 1672

Tarnów, luty 2017 r.

Spis treści:

1. Wstęp

2. Ogólna charakterystyka rejonu badań

3. Budowa geologiczna

4. Warunki hydrogeologiczne

5. Warunki geotechniczne

Wnioski i zalecenia

ZAŁĄCZNIKI

1. Lokalizacja terenu badań na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000

2. Lokalizacja sondowań próbnikowych na mapie zasadniczej w skali 1 : 500

3. Legenda do przekrojów i profili - tabela uogólnionych parametrów geotechnicznych gruntów

4. Przekroje geotechniczne w skali 1 : 100

5.1 – 5.9 Profile analityczne sondowań próbnikowych

6.1 – 6.2 Karty wyników badania sondą krzyżakową FVT

7. Karta badania edometrycznego

8. Objaśnienia użytych znaków i symboli

1. Wstęp

Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną wykonane zostały w związku z potrzebą rozpoznania warunków geotechnicznych dla planowanej rozbudowy systemu energetycznego na terenie zakładu Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej przy ulicy Spokojnej w Tarnowie. Opracowanie geotechniczne zostało sporządzone stosownie do wymogów Prawa budowlanego oraz zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Dokumentację opracowano na podstawie terenowych badań wykonanych metodą sondowań próbnikowych oraz sondą krzyżakową (FVT). Badania wykonano metodą określenia litologii podłoża przez odwiercenie ośmiu małośrednicowych sondowań próbnikowych, w tym czterech dla projektowanej maszynowni przylegającej do istniejącego budynku oraz czterech dla rozbudowywanej instalacji. Lokalizację otworów dopasowano do możliwości odwiercenia poza obszarami występowania infrastruktury podziemnej (Otwory: 5, 7 i 8) lub występowania podziemnych obiektów nie zinwentaryzowanych na mapie (Otwory: 3 i 3A). Wysokości otworów ustalono w odniesieniu do rzędnej kanału (208,37 m npm) znajdującego się przy otworze nr 5. Rzędne wielu kanałów na mapie nie są wzajemnie zgodne, prawdopodobnie ze względu na liczne przebudowy dróg, placów, chodników i instalacji. Przy projektowaniu należy uwzględnić, że określone w niniejszej dokumentacji rzędne otworów odnoszą się do rzędnej wskazanego kanału i po wykonaniu mapy do celów projektowych należy stosownie zweryfikować rzędne otworów.

Na podstawie wykonanych ośmiu otworów, sondowań oraz badań laboratoryjnych, a także przy wykorzystaniu materiałów archiwalnych dokonano określenia parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw w podłożu projektowanego posadowienia. W czasie prowadzenia badań terenowych pobrano próbki dla określenia rodzajów gruntów na podstawie analizy makroskopowej oraz dokonano badań penetrometrem tłoczkowym. Parametry wytrzymałości na ścinanie określono metodą *in situ* z użyciem sondy krzyżakowej (FVT) w dwóch punktach. Ponadto wykonano pomiary niwelacyjne oraz określono warunki wodne podłoża. Ustalenia parametrów geotechnicznych dokonano w oparciu o wyniki sondowań FVT, badań laboratoryjnych, pomocniczo przy wykorzystaniu badań penetrometrem tłoczkowym oraz korzystając z lokalnych zależności korelacyjnych dotyczących ściśliwości glin zwałowych oraz iłów mioceńskich rejonu Tarnowa, a także na podstawie danych zawartych w normie *PN-B-03020.*

2. Ogólna charakterystyka rejonu badań

Przedmiotowy teren położony jest przy ulicy Spokojnej w Tarnowie. Pod względem geomorfologicznym jest to podnóże skłonu wysoczyzny polodowcowej Płaskowyżu Tarnowskiego, wchodzącego w skład Kotliny Sandomierskiej. Teren badań opada łagodnie na zachód, w kierunku płaskiego tarasu nadzalewowego rzeki Białej. Teren zakładu MPEC został silnie przekształcony antropogenicznie. Pierwotnie nachylony teren wyrównano nadsypując niższy teren zachodniej części zakładu. Rzędne terenu w rejonie planowanej lokalizacji obiektów wynoszą 208 – 208,5 m npm. Teren badań w miejscu projektowanej maszynowni w znacznej mierze pokryty jest betonową nawierzchnią dróg i placu oraz chodnika z kostki brukowej przylegającego do istniejącego budynku. W rejonie projektowanej instalacji (część zachodnia) występują rurociągi sieci kanalizacyjnej i olejowej, fundamenty istniejącej estakady oraz prawdopodobnie wylewka betonowa zbiornika na głębokości ~1,1 m (rejon Otw.3).

Na terenie badanym brak naturalnych cieków powierzchniowych, choć pierwotnie w zachodniej części terenu wypływał niewielki ciek składowy potoku Klikowskiego (*archiwalne dane dokumentacyjne wykazują grunty namuliskowe tego cieku na południowy-zachód od Otw. 6*), płynący następnie po północnej stronie zakładów „Tamel". Teren badań przynależy do zlewni Dunajca/Białej.

3. Budowa geologiczna

Obszar badań znajduje się na terenie południowego zasięgu Zapadliska Przedkarpackiego, w obszarze płytkiego zalegania osadów mioceńskich wypełniających zapadlisko w rejonie skłonu wysoczyzny. W budowie geologicznej rejonu biorą udział utwory Neogenu oraz Czwartorzędu. W podłożu poniżej głębokości ~3 m występują mioceńskie iły, o charakterystycznej płytkowej oddzielności występującej na cienkich laminach piasków pylastych wśród grubszych lamin ilastych. Iły miocenu mają szarą, szaroniebieską barwę, a ich miąższość w przedmiotowym rejonie przekracza 1000 m.

Na iłach miocenu zalegają ich gliniaste zwietrzeliny o brązowo-szarej barwie, a na nich lokalnie deluwia glin zwałowych, zmywanych z wysoczyzny polodowcowej wzgórz Krzyż i osadzone u podnóża skłonu. Powierzchniową warstwę o miąższości 1,7 – 2,5 m (*lokalnie w rejonie komina do 4,2 m – Otw.2*) stanowią nasypy o zmiennym składzie, przeważnie nasypy gliniaste.

4. Warunki hydrogeologiczne

Na badanym terenie nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej zdolnej do gromadzenia i efektywnego przewodzenia wody. Wody gruntowe występują natomiast w nasypach jako warstwy mokrych piasków lub sączenia. W zależności od składu nasypów (bardziej lub mniej piaszczyste) ilość wody oraz intensywność dopływu jest zróżnicowana. Strefy gruntów mokrych lub sączenia występowały najczęściej w spągowej partii nasypów, podścielonych przez praktycznie nieprzepuszczalne rodzime gliny zwięzłe i iły. Pozostawienie otworów do stabilizacji poziomu wody (1-2 dni) powodowało wypełnienie się ich wodą do głębokości rzędu 1,1 – 1,9 m (*w otworach na terenie betonowego palcu i chodnika – Otw. 7 i 8 – nie prowadzono pomiaru stabilizacji wody ze względu na ich likwidację bezpośrednio po wykonaniu*). W gruntach rodzimych wody podziemne nie występowały. W okrasach mokrych ilość wody w nasypach będzie większa niż obecnie podczas niskiej sumy opadów i retencji śniegowej (*stan na luty 2017 r.*).

5. Warunki geotechniczne

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania na badanym obszarze wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa N - obejmuje grunty antropogeniczne: nasypy w przeważającej mierze niebudowlane gliniaste i gliniasto-piaszczyste, zaś w rejonie placu, drogi betonowej oraz chodnika z kostki brukowej także nasypy budowlane podbudowy nawierzchni; miąższość nasypów wynosi zwykle 1,7 – 2,5 m, zaś w rejonie komina do 4,2 m (Otw.2);

warstwa I - obejmuje grunty spoiste nieskonsolidowane, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, zalegające pod nasypami w warstwie o miąższości 0,4 – 1,2 m, rozdzielone ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności na:

- **IA** – gliny o zgeneralizowanym stopniu plastyczności I_L=0,25;
- **IB** – gliny i gliny zwięzłe o zgeneralizowanym stopniu plastyczności I_L=0,05;

warstwa II - obejmuje grunty bardzo spoiste: gliny zwięzłe na pograniczu iłów, iły i iły pylaste miocenu, wilgotne lub małowilgotne, w stanie zwartym (I_L=0,0), zalegające poniżej głębokości 2,5 m w części wschodniej (budynek maszynowni) i poniżej ~3,3 m w części zachodniej badanego terenu.

Podłoże gruntowe w rejonie badanym wykazuje budowę warstwową, a warstwy zalegają równolegle do powierzchni terenu. Rozprzestrzenienie i układ warstw w rejonie planowanego budynku maszynowni oraz projektowanej instalacji przedstawiony został na załączonych przekrojach geotechnicznych. Powierzchniową warstwę na całym badanym terenie stanowią grunty antropogeniczne (przeważnie niebudowlane nasypy). Nasypy są zróżnicowane litologicznie (gliniaste, piaszczyste, żużlowe) i wykazują zmienną wilgotność, co skutkuje zróżnicowanym stopniem plastyczności (od twardoplastycznego do miękkoplastycznego). Zmienność przestrzenna nasypów nie jest możliwa dla jednoznacznego zidentyfikowania i należy przyjąć, że nasypy nie stanowią podłoża, na którym można posadowić fundamenty obiektów. W czasie wykonywania robót szczególnie w rejonie głębokich nasypów (Otw. 2), związanych prawdopodobnie z wykopem pod fundament komina, określenie występowania poziomu gruntów rodzimych jest szczególnie istotne.

Zmienność gruntów rodzimego podłoża pod nasypami jest niewielka. W rejonie planowanej maszynowni pod nasypami występuje cienka warstwa glin zwięzłych w stanie twardoplastycznym (warstwa IB o miąższości ~0,5 m), a głębiej półzwarte i zwarte brązowo-szare gliny zwięzłe na pograniczu iłów przechodzące w szare iły miocenu (warstwa II). Poniżej głębokości ~4 m iły przechodzą w twarde iłołupki o charakterystycznej płytkowej oddzielności na powierzchniach lamin piasków pylastych.

W zachodniej części terenu pod nasypami występują gliny w stanie twardoplastycznym (warstwy IA i IB) o miąższości do 1,2 m. Pod nimi tj. poniżej głębokości ~3,3 m występują, analogicznie jak w rejonie maszynowni, grunty ilaste warstwy II.

Uwzględniając warunki gruntowe badanego terenu posadowienie fundamentów należy przewidzieć poniżej nasypów. Grunty rodzime stanowią stabilne podłoże posadowienia obiektów budowlanych. Należy mieć na uwadze, że charakterystyczne wykształcenie gruntów ilastych, przejawiające się naprzemiennym występowaniem lamin ilastych i piaszczystych (piasków pylastych) przy doprowadzeniu wody może aktywować proces pęcznienia iłów. Z tego względu przy ewentualnym posadowieniu pośrednim (np. pale) nie należy stosować technologii mogącej skutkować wprowadzeniem wody z nasypów w obręb rozciętych lamin iłów miocenu (np. poprzez kolumny kamienne, pale żwirowe, itp.). W przypadku posadowienia bezpośredniego wykopy po wykonaniu fundamentów należy zasypać i odpowiednio zagęścić, aby wody z nasypów nie wnikały zbyt intensywnie w rodzime podłoże przy fundamentach.

WNIOSKI I ZALECENIA

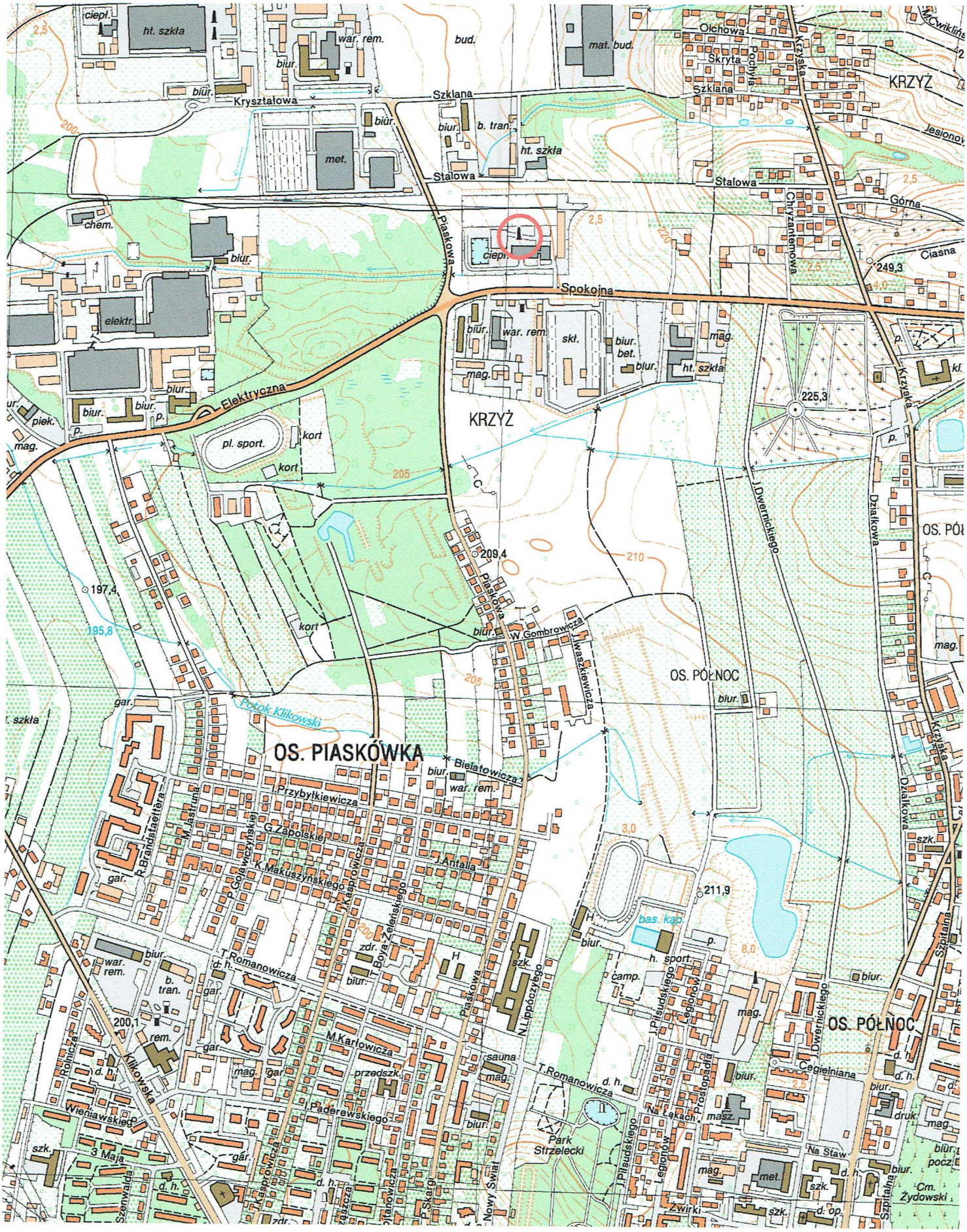
1. Badania geotechniczne przeprowadzono dla rozpoznania warunków gruntowych dla rozbudowy systemu energetycznego na terenie Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej przy ulicy Spokojnej w Tarnowie.

2. Na badanym terenie powierzchniowo występują nasypy, a pod nimi czwartorzędowe gliny zalegające na podłożu mioceńskich iłów Zapadliska Przedkarpackiego.

3. Podłoże gruntowe w rejonie badanym wykazuje budowę warstwową, a warstwy zalegają równolegle do powierzchni terenu. Powierzchniową warstwę o miąższości zasadniczo 1,7–2,5 m stanowią niebudowlane nasypy, zaś pod nimi zalegają gliny w stanie twardoplastycznym, podścielone przez zwarte gliny zwięzłe i iły miocenu. Warunki gruntowe są odpowiednie dla sadowienia obiektów budowlanych poniżej nasypów w obrębie gruntów rodzimych.

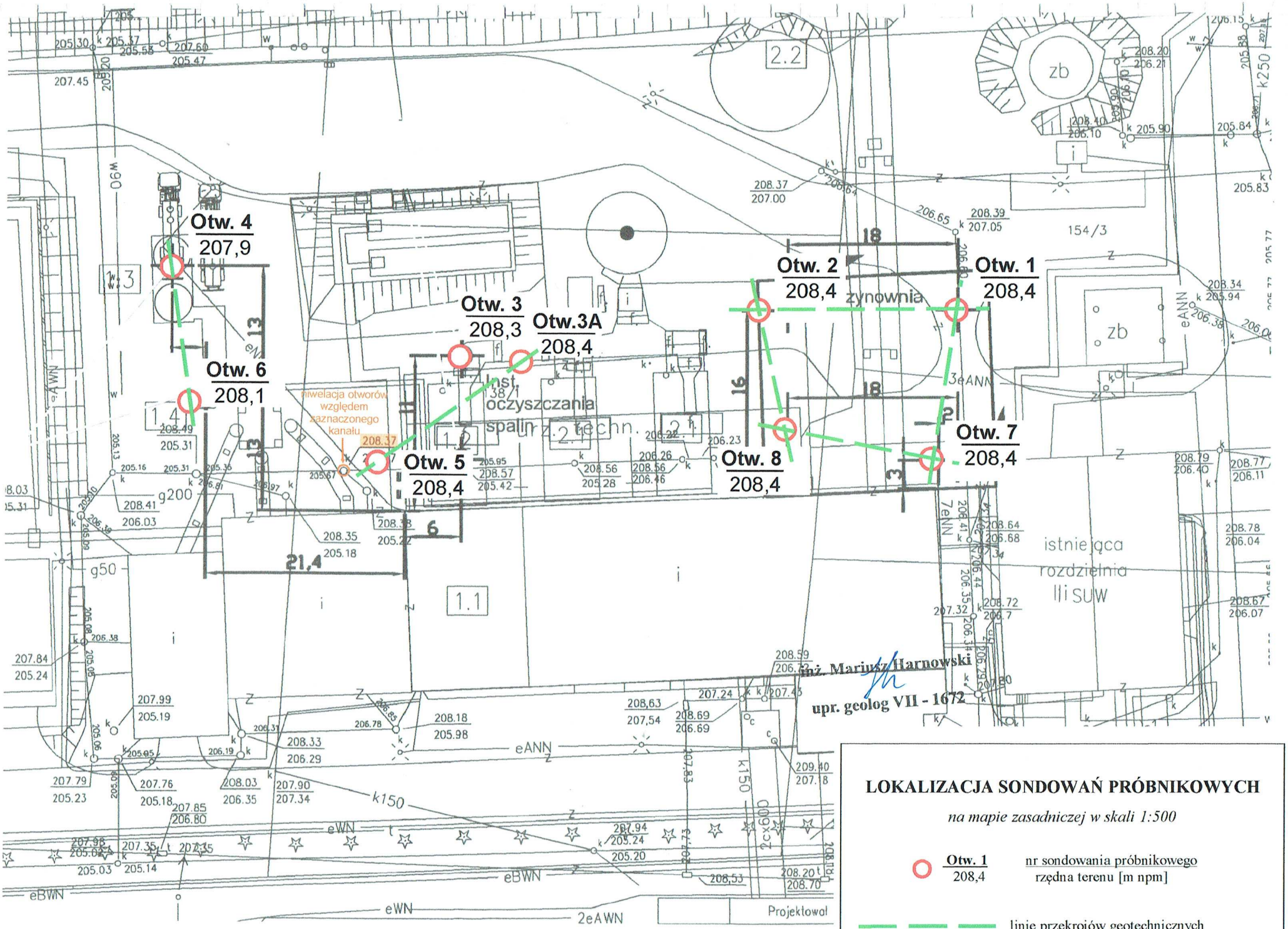
4. Na badanym terenie nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej zdolnej do gromadzenia i efektywnego przewodzenia wody. Wody gruntowe występują natomiast w nasypach jako warstwy mokrych piasków lub sączenia. W gruntach rodzimych wody podziemne nie występowały.

5. Stwierdzone warunki wskazują na występowanie pod nasypami warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Odpowiednio do określonych warunki gruntowe podłoża posadowienia przedmiotowych obiektów określa się jako proste, a przedsięwzięcie kwalifikuje się do drugiej kategorii geotechnicznej.



LOKALIZACJA TERENU BADAŃ
na mapie topograficznej

w skali 1 : 10 000



inż. Mariusz Harnowski
upr. geolog VII - 1672

LOKALIZACJA SONDOWAŃ PRÓBNIKOWYCH

na mapie zasadniczej w skali 1:500

Otw. 1 / 208,4 — nr sondowania próbnikowego / rzędna terenu [m npm]

linie przekrojów geotechnicznych

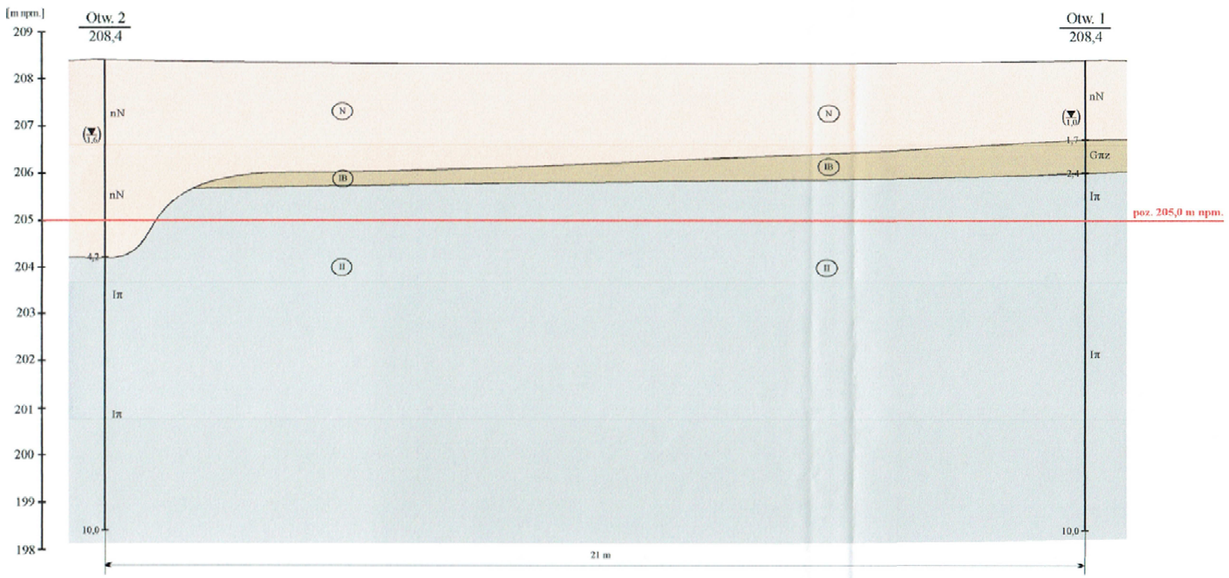
LEGENDA DO PRZEKROJÓW I PROFILI

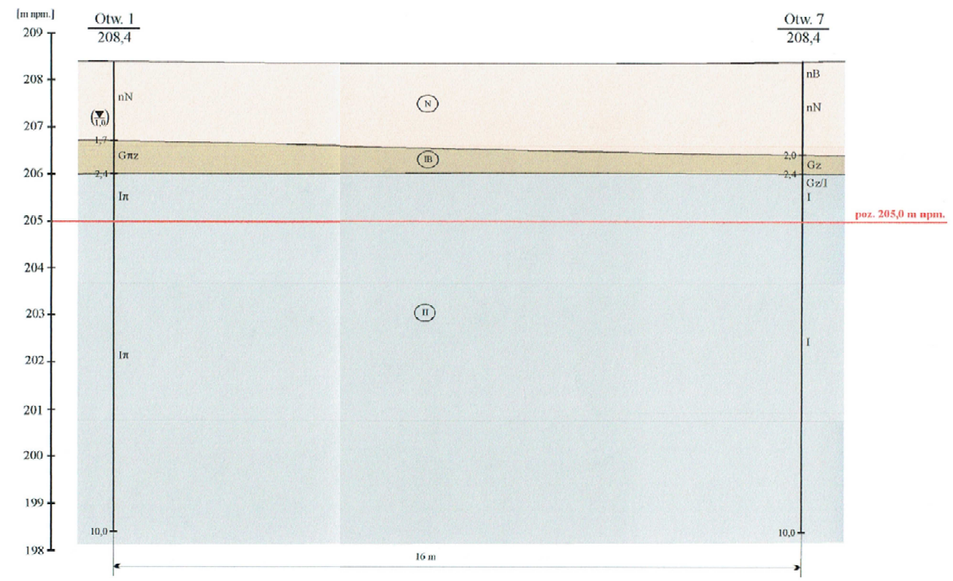
TEMAT: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów

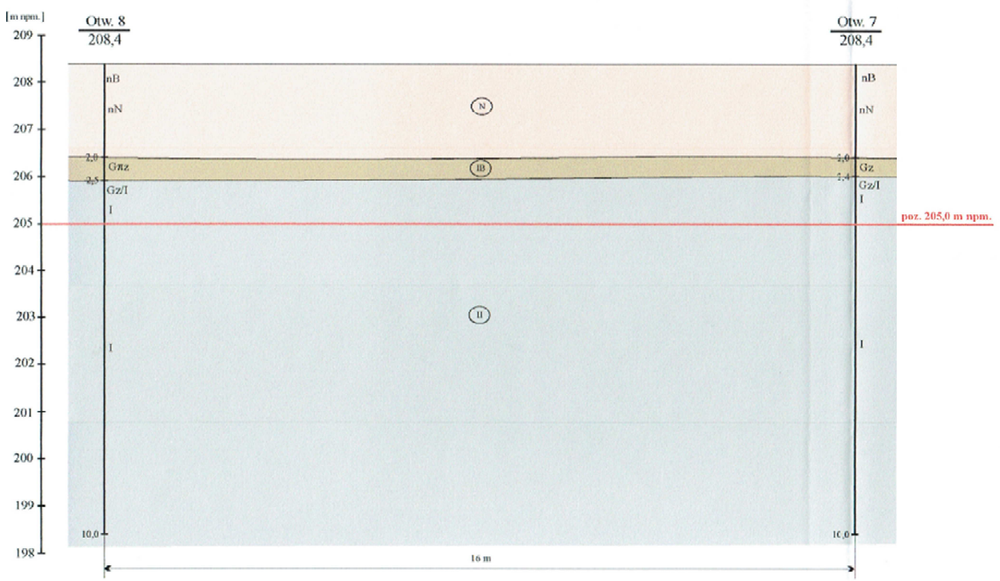
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW *WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRU X* *WSPÓŁCZYNNIK MATERIAŁOWY* ζm (mnożnik)														
STRATYGRAFIA	PROFIL LITOLOGICZNY	OPIS LITOLOGICZNO-GEOLOGICZNY	NR WARSTWY GEOTECHNICZNEJ	RODZAJ GRUNTU	SYMBOL GEOLOGICZNEJ KONSOLIDACJI GRUNTU	STAN GRUNTU STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I_L	STAN GRUNTU STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA I_D	WILGOTNOŚĆ W [%]	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA ς [Mg/m^3]	SPÓJNOŚĆ Cu [kPa]	KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO ϕ [...^{o}]	EDOMETRYCZNY MODUŁ ŚCIŚLIWOŚCI PIERWOTNEJ M_o [kPa]	MODUŁ PIERWOTNEGO ODKSZTAŁCENIA E_o [kPa]	ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI ORGANICZNYCH Iom [%]	KATEGORIA URABIALNOŚCI GRUNTÓW wg PN-B-06050	UWAGI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Czwartorzęd		Grunty antropogeniczne - nasypy niebudowlane i budowlane	**N**	nN, nB	-	*grunty nienormowane*									3-5	
		Gliny i gliny zwięzłe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym	**IA**	G, G/Gz, Gπ	**C**	**0,25**	-	21,0 / 1,00	2,05 / 1,00	15,0 / 1,00	14,0 / 1,00	11 200*	9 000*	*nb.*	4	
		Gliny zwięzłe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym	**IB**	Gπz, Gz, G/Gz	**C**	**0,05**	-	18,0 / 1,00	2,10 / 1,00	25,0 / 1,10	17,0 / 0,90			*nb.*	4	
Q+Ng		Iły i iły pylaste, wilgotne lub małowilgotne, w stanie zwartym	**IV**	I, Iπ, Gz/I	**D**	**0,0**	-	19,0 / 1,00	2,15 / 1,00	60,0 / 1,00	13,0 / 0,90	13 100*	10 000*	*nb.*	5	

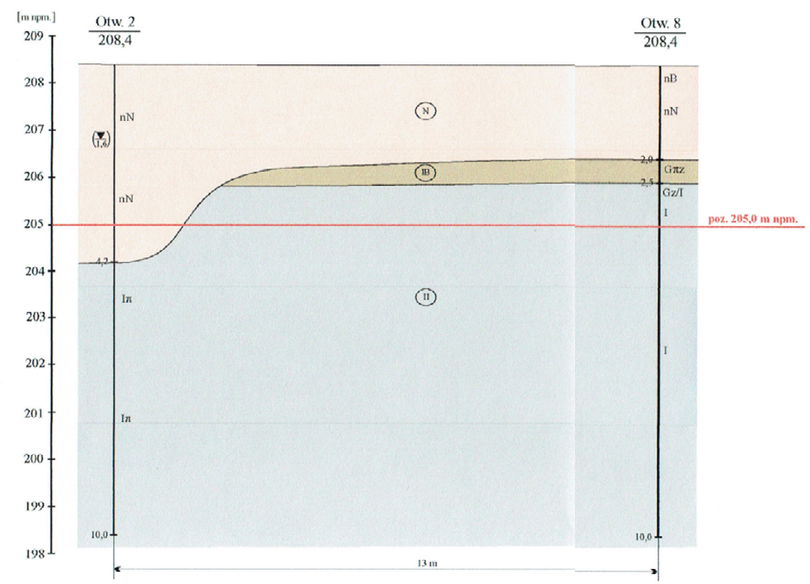
* - *moduły ściśliwości i odkształcenia na podstawie badań laboratoryjnych lub lokalnych zależności korelacyjnych dla glin zwałowych i iłów mioceńskich rejonu Tarnowa podane dla zakresu obciążeń 200 – 400 kPa*

mgr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony
upr. Nr VII-1497









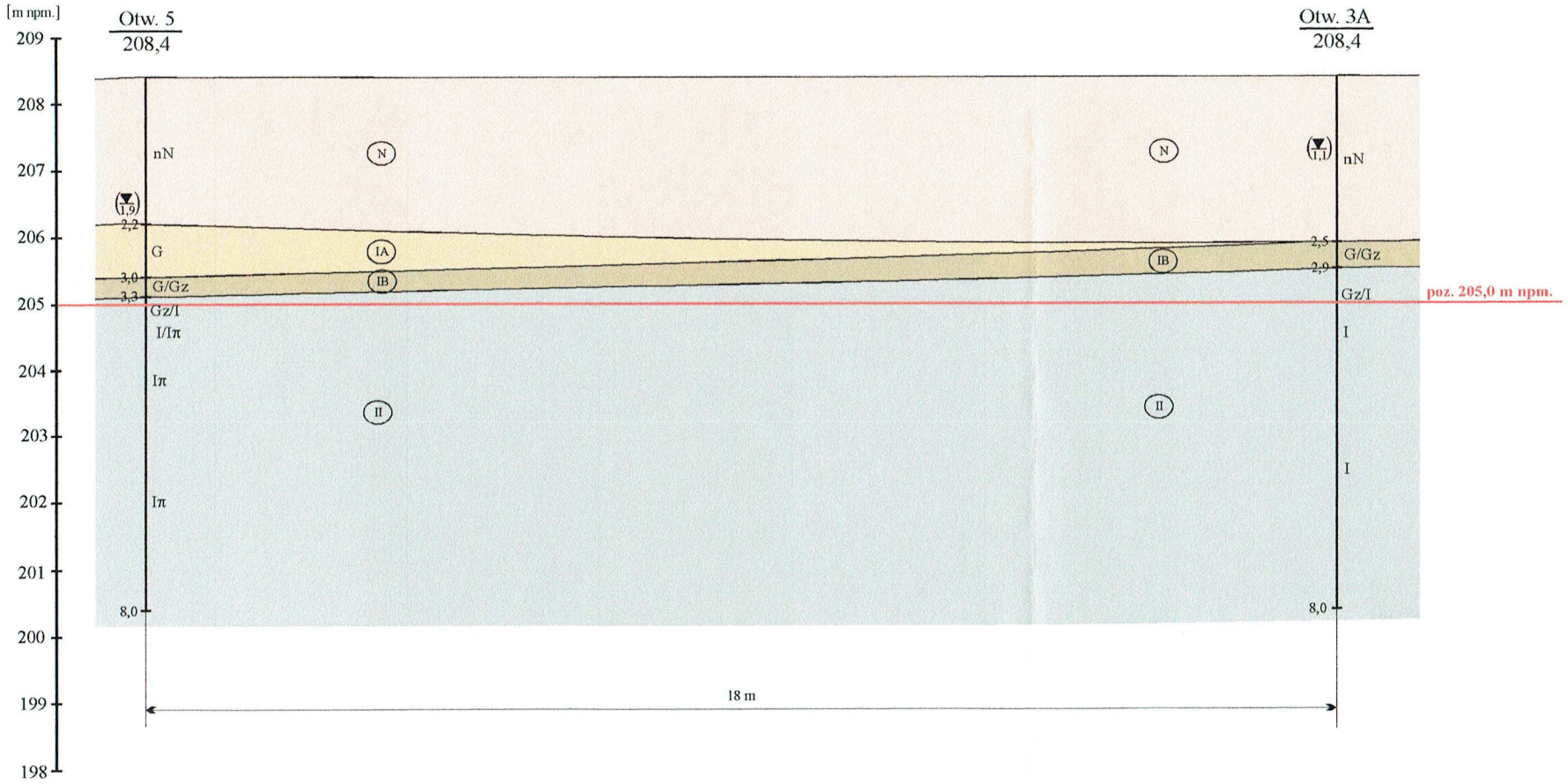
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

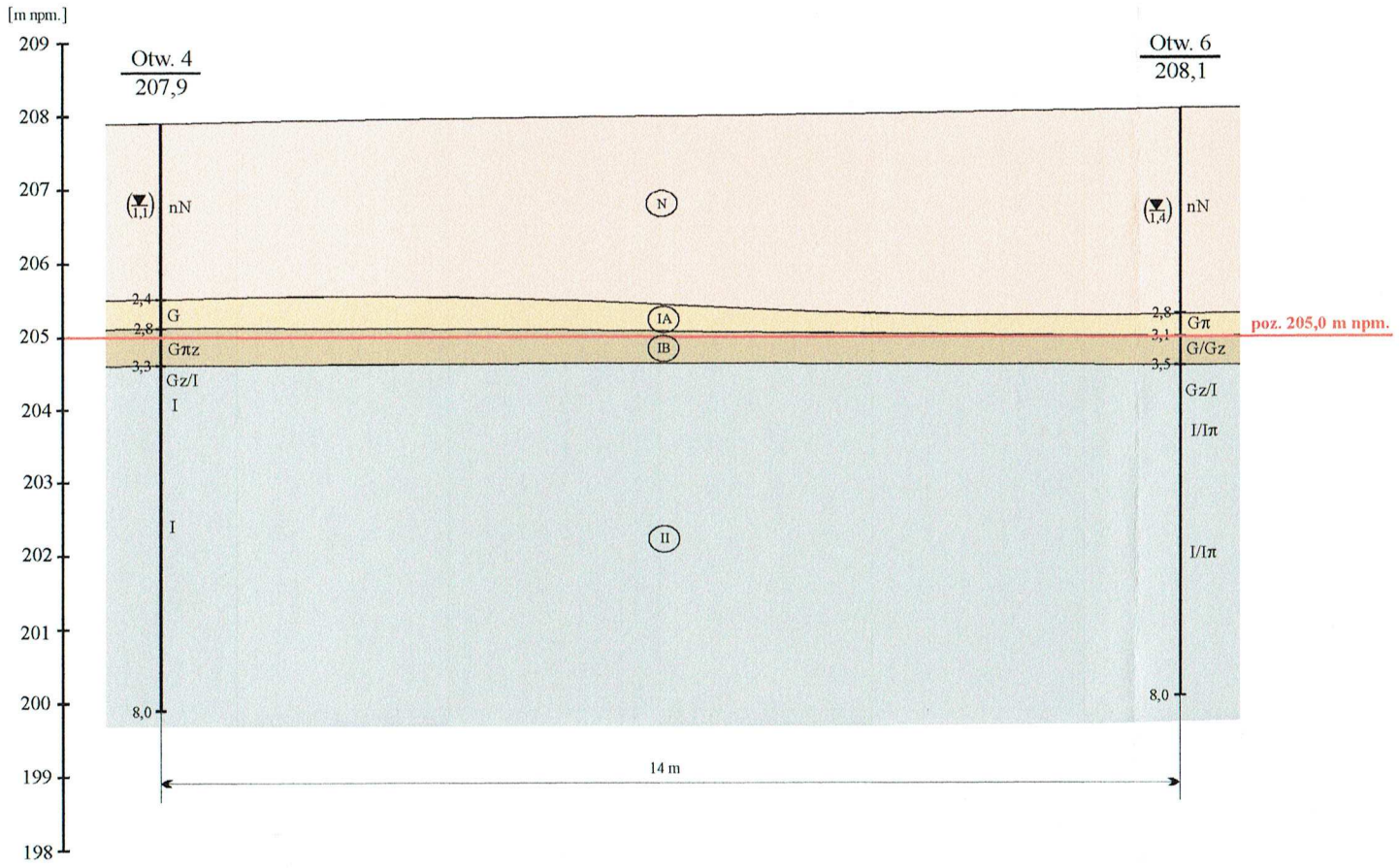
Skala 1:100

Otw. 1 — nr sondowania próbnikowego
208,4 — rzędna terenu [m npm]

N	Nasypy niebudowlane i budowlane
IB	Gliny zwięzłe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym (I_L=0,05)
II	Iły i iły pylaste, wilgotne lub malowilgotne, w stanie zwartym (I_L=0,0)

mgr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony
upr. Nr VII-1497





PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

Skala 1:100

Otw. 5 — nr sondowania próbnikowego
208,4 — rzędna terenu [m npm]

N	Nasypy niebudowlane i budowlane
IA	Gliny i gliny zwięzłe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym (I_L=0,25)
IB	Gliny zwięzłe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym (I_L=0,05)
II	Iły i iły pylaste, wilgotne lub małowilgotne, w stanie zwartym (I_L=0,0)

mgr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony
upr. Nr VII-1497

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE GEOGRUNT

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 1

Rzędna terenu: 208,4 m n.p.m.

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 30.01.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny		(▼ 1.20)	1.7	0.5	nN	0.7	Nasyp niebud. (pył, piasek, czarno-brązowe)	w				N	czwartorzęd
				1.0	nN	1.2	Nasyp niebudowlany (piasek średni zagliniony z otoczakami, żółty)	m	(szg)				
				1.5	nN	1.7	Nasyp niebudowlany (piasek średni zagliniony, żółty, od 1,5 m szaro-czarny)	m	(szg)				
			0.7	2.0	$G_{\pi}z$	2.4	Glina pylasta zwięzła, brązowo-szara, obecne laminy piasku pylastego i wkładki pyłu	w	tpl		225	IB	
			>7.6	2.5–10.5	I_{π}	10.0	Ił pylasty, szary, obecne laminy piasku pylastego i drobnygo, od 3,8 m gniazda piasku drobnego, od 4,4 m łupkowaty	mw	zw	ϕ	>400	II	miocen

inż. Mariusz Marnowski
upr. geolog VII - 1672

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 2

Rzędna terenu: 208,4 m n.p.m

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE GEOGRUNT

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 30.01.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny		(▼ 1.60)	4.2	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0	nN	0.2	Nasyp niebud. (glina zwięzła, żółto-szara)	w				N	czwartorzęd
					nN	0.8	Nasyp niebud. (piasek średni z wkładkami gliny, w stropie, czarno-żółte)	w/m					
					nN	1.7	Nasyp niebud. (glina zwięzła, brązowo-szara, otoczaki, cegła, wkładki piasku)	w					
					nN	4.2	Nasyp niebud. (glina zwięzła, żółto-szara, od 2,2 m wkładki piasku, żółtego)	w	(tpl/pl)				
			>5.8	4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5, 10.0, 10.5	Iπ	10.0	Il pylasty, szary, obecne laminy piasku drobnego i pylastego, łupkowaty	mw	zw	ϕ	>400	II	miocen

inż. Mariusz Harnowski
upr. geolog VII - 1672

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 3

Rzędna terenu: 208,3 m n.p.m.

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE GEOGRUNT

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 30.01.2017r.

Rodzaj sondy próbnikowej	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Penetrometr ręczny - zestaw świdrów			1.1	0.5	nN	0.4	Nasyp niebudowlany (glina zwięzła, szaro-żółta)	w	(tpl)			N	czwartorzęd
				1.0	nN	1.1	Nasyp niebud. (glina zwięzła, szaro-żółta, wkładki piasku średniego i gliniastego, cegły)	w/m	(pl)				
				1.5	Beton								
				2.0									
				2.5									
				3.0									
				3.5									
				4.0									
				4.5									
				5.0									
				5.5									
				6.0									
				6.5									
				7.0									
				7.5									
				8.0									
				8.5									
				9.0									
				9.5									
				10.0									
				10.5									

inż. Mariusz Harnowski

upr. geolog VII - 1672

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 3A

Rzędna terenu: 208,4 m n.p.m.

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 30.01.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny		(▼ 1.10)	2.5	0.5, 1.0, 1.5	nN		Nasyp niebud. (glina, piasek, brązowo-szare, od 1,1 m c.szare, od 1,5 m szaro-brązowe, w spągu obecne sączenia)	w m w/m	(mpl) (pl)			N	czwartorzęd
		≈		2.0	nN	2.0	Nasyp niebud. (piasek średni, j.szary)	w/m	(szg)				
					nN	2.2	Nasyp niebudowlany (glina / glinę piaszczystą, c.szare)	m	(pl)				
			0.4	2.5	G/Gz	2.5	Glina / glinę zwięzłą, szaro-brązowe	w	pzw	0/ϕ	275	IB	
				3.0	Gz/I	2.9	Glina zwięzła / ił, brązowe, obecne smugowania piasku pylastego	w	zw	ϕ	>350	II	
			>5.1	4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5, 10.0, 10.5	I	3.7 8.0	Ił, szary, smugowany piaskiem pylastym, od 4,1 m łupkowaty	mw	zw	ϕ	>400		miocen

inż. Mariusz Harnowski
upr. geolog VII - 1672

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE GEOGRUNT

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 4

Rzędna terenu: 207,9 m n.p.m.

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 30.01.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny		(▼ 1.10)	2.4	0.5, 1.0, 1.5, 2.0	nN		Nasyp niebud. (glina, od 1,1 m glina piaszczysta, c.szare, domieszki piasku, od 2,0 m piasek, glina, c.szare)	w w/m m	(pl) (mpl)			N	czwartorzęd
			0.4	2.5	G/Gz	2.4	Glina / glinę zwięzłą, brązowo-szara, ze smugami marglistymi, laminy piasku pylastego	w	tpl/pl	1/2	125	IA	
			0.5	3.0	Gπz	2.8	Glina pylasta zwięzła, brązowa, obecne laminy piasku pylastego	w	pzw	ϕ		IB	
			>4.7	3.5	Gz/I	3.3	Glina zwięzła / ił, brązowo-szare, obecne smugi piasku pylastego	w	zw	ϕ	>400	II	
				4.0	I	3.7	Ił, szary, brązowo-szary, obecne laminy piasku pylastego i drobnego	w/mw	zw	ϕ	>400		miocen
				4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0	I	4.0	Ił, szaro-niebieski, cienkolaminowany piaskiem drobnym i piaskiem pylastym	mw	zw	ϕ	>400		
				8.5, 9.0, 9.5, 10.0, 10.5		8.0							

inż. Mariusz Harnowski
upr. geolog VII - 1672

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE GEOGRUNT

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 5

Rzędna terenu: 208,4 m n.p.m.

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 3.02.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny		(▼ 1.90 ≈)	2.2	0.5–1.5	nN	1.6	Nasyp niebudowlany (piasek, żużel, glina, c.szare)	w				N	czwartorzęd
					nN	2.0	Nasyp niebudowlany (glina, smugi piasku, szaro-brązowe)	w/m	(pl)				
					nN	2.2	Nasyp niebud. (piasek średni, c.szary)	m	(szg)				
			0.8	2.5	G	3.0	Glina, szaro-brązowa	w	tpl/pl	2/2	150	IA	
			0.3	3.0	G/Gz	3.3	Glina / glinę zwięzłą, brązowo-szare	w	tpl	0/0	250	IB	
				3.5	Gz/I	3.6	Glina zwięzła / ił, brązowe, liczne smugowania piasku pylastego	w	pzw	0/ϕ	320	II	miocen
				4.0	I/Iπ	4.4	Ił / ił pylasty, szary, cienkolaminowany piaskiem pylastym	mw	zw	ϕ	400		
			>4.7	4.5–8.0	Iπ	8.0	Ił pylasty, szary, łupkowaty	mw	zw	ϕ	>400		

inż. Mariusz Harnowski

upr. geolog VII - 1672

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 6

Rzędna terenu: 208,1 m n.p.m.

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 3.02.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny		≈ (▼ 1.40) ≈	2.8	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5	nN	1.1	Nasyp niebudowlany (glina, piasek, szaro-brązowe, w spągu obecne sączenia)	w				N	czwartorzęd
					nN	1.4	Nasyp niebudowlany (piasek gliniasty, żużel, c.szare)	m					
					nN	2.5	Nasyp niebud. (glina, piasek, szaro-brązowe, na 2,2 m obecne sączenia)	w/m m	(pl) (pl/mpl)				
					nN	2.8	Nasyp niebudowlany (glina / glinę zwięzłą, c.szare, obecne części organiczne)	w	(pl)	3/4			
			0.3	3.0	Gπ	3.1	Glina pylasta, brązowa	w	tpl	0/0		IA	
			0.4	3.5	G/Gz	3.5	Glina / glinę zwięzłą, brązowe	w	pzw	0/ϕ	280	IB	
			>4.5	4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0	Gz/I	4.3	Glina zwięzła / ił, brązowe	w	pzw	ϕ	350	II	miocen
					I/Iπ	8.0	Ił / ił pylasty, szary, obecne laminy piasku pylastego	mw	zw	ϕ	>400		

inż. Mariusz Harnowski

upr. geolog VII - 1672

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 7

Rzędna terenu: 208,4 m n.p.m.

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-PRODUKCYJNE GEOGRUNT

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 14.02.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny					Kostka	0.3	Kostka brukowa na podbudowie stabilizowanej cementem					N	czwartorzęd
				0.5	nB	0.6	Nasyp budowlany (kruszywo łamane)						
			2.0	1.0	nN		Nasyp niebud. (glina, otoczaki, od 0,9 m glina, w spągu frag. roślin oraz sączenia)	w/m w/m	(pl)				
		≈		1.5									
				2.0		2.0							
			0.4		Gz	2.4	Glina zwięzła, szaro-brązowa	w	tpl	0/ϕ	240	IB	
				2.5	Gz/I	2.6	Glina zwięzła / ił, smugi piasku pylastego	w	zw	ϕ	350	II	miocen
			>7.6	3.0	I		Ił, szary, z licznymi laminami piasku pylastego i drobnego, od 3,8 m przechodzi w iłołupek, laminowany piaskiem pylastym	mw	zw	ϕ	>400		
				3.5									
				4.0									
				4.5									
				5.0									
				5.5									
				6.0									
				6.5									
				7.0									
				7.5									
				8.0									
				8.5									
				9.0									
				9.5									
				10.0		10.0							
				10.5									

inż. Mariusz Harnowski

upr. geolog VII - 1672

PROFIL SONDY PRÓBNIKOWEJ nr: 8

Rzędna terenu: 208,4 m n.p.m.

Temat: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów
Miejscowość: Tarnów Województwo: małopolskie

Zleceniodawca: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej S.A. 33-100 Tarnów, ul. Sienna 4

Wykonawca: "GEOGRUNT" Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowo - Produkcyjne w Tarnowie

Dokumentator: mgr inż. Tomasz Bardel Data sondowania: 14.02.2017r.

Sposób wiercenia	Uwagi wiertn.	Poziom wody gruntowej	Miąższość warstwy	Skala pionowa	Literowe oznaczenie litologiczne	Metraż otworu	Opis makroskopowy: Opis przewierconej warstwy	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Penetrometr PW-1[kPa]	Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mechaniczny			2.0	0.5, 1.0, 1.5, 2.0	Beton	0.8	Nawierzchnia betonowa placu					N	czwartorzęd
					nN	2.0	Nasyp niebudowlany (glina, otoczaki, piasek gliniasty, cegły)	w/m					
			0.5	2.5	$G_{\pi}z$	2.5	Glina pylasta zwięzła, brązowo-szara	w	tpl	0/0	250	IB	
					Gz/I	2.9	Glina zwięzła / ił, brązowo-szare, obecne laminy piasku pylastego	w	zw	ϕ	350	II	miocen
			>7.5	3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5, 10.0, 10.5	I	10.0	Ił, szary, obecne laminy piasku pylastego, od 4,1 m przechodzi w iłołupek	mw	zw	ϕ	>400		

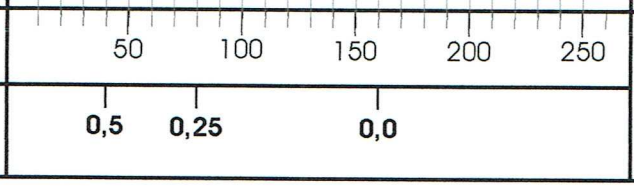
inż. Mariusz Harnowski

upr. geolog VII - 1672

Data badania: 30.01.2017	**KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ KRZYŻAKOWĄ**	Sonda nr: FVT-1 Otw. nr: 1 Rzędna: 208,4 m npm.

TEMAT: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów

Głębokość [m ppt.]	Nr warstwy geotechnicznej	Profil litologiczny	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu τ_f [kPa]	INTERPRETACJA τ_f [kPa]	INTERPRETACJA Stopień plasty-czności I_L
1,0	N	nN			
2,0	IB	Gπz		142	0,07
3,0	II	Iπ		>250	<0,0
4,0					
5,0					
6,0					



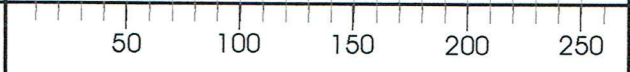
Stopień plasty-czności I_L	Według sondy krzyżakowej

Wykonał:
inż. Mariusz Harnowski
upr. geolog VII - 1672

Data badania: 30.01.2017	**KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ KRZYŻAKOWĄ**	Sonda nr: FVT-2 Otw. nr: 4 Rzędna: 207,9 m npm.

TEMAT: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów

Głębokość [m ppt.]	Nr warstwy geotechnicznej	Profil litologiczny	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu τ_f [kPa]	INTERPRETACJA τ_f [kPa]	INTERPRETACJA Stopień plasty-czności I_L
1,0 – 2,0	N	nN			
	IA	G/Gz		116	0,14
3,0	IB	Gπz		155	0,03
4,0 – 6,0	II	Gz/I I		>250	<0,0



Stopień plasty-czności I_L	Według sondy krzyżakowej	0,5	0,25	0,0

Wykonał:

inż. Mariusz Harnowski

upr. geolog VII - 1672

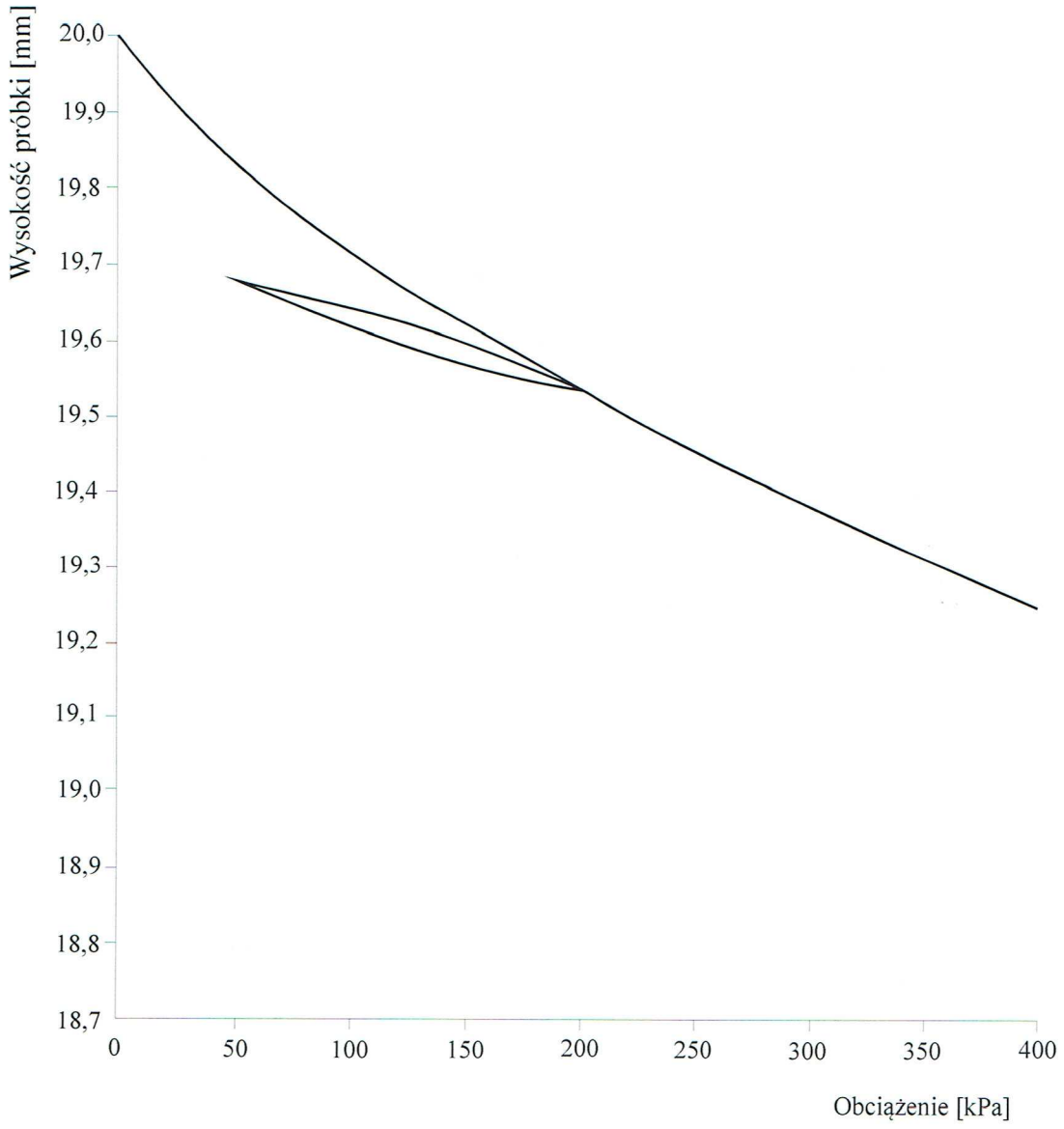
BADANIE EDOMETRYCZNE

TEMAT: Rozbudowa systemu energetycznego na terenie MPEC Tarnów

Data badania: 16.02.2017

Miejsce pobrania: Otw. 7

Głębokość: 3,2 m



Edometryczne moduły ściśliwości pierwotnej:

M_0 = 11 050 kPa - zakres obciążeń 100 - 200 kPa

M_0 = 13 100 kPa - zakres obciążeń 200 - 400 kPa

Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej:

M = 21 300 kPa - zakres obciążeń 50 - 200 kPa

mgr inż. Tomasz Bardel
geolog uprawniony
upr. Nr VII-1497

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Iom>2%

H grunt próchniczy
Nmp namuł piaszczysty
Nm namuł
Nmg namuł gliniasty
Gy gytia / namuł o zawartości $CaCo_3$>5%
T torf Iom > 30%

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelina	kamieniste	
KWg	wietrzelina gliniasta		
KR	rumosz		
KRg	rumosz gliniasty		
KO	otoczaki		
Ż	żwir	gruboziarniste	
Żg	żwir gliniasty		
Po	pospółka		
Pog	pospółka gliniasta		
Pr	piasek gruby	niespoiste	
Ps	piasek średni		
Pd	piasek drobny		
PΠ	piasek pylasty		
Pg	piasek gliniasty	spoiste	drobnoziarniste
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		

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych petrografii skał
4 numer wiercenia
189,70 rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
190,50
nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna
189,60
grunt nawodniony
sączenie wody
188,90

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)
ścinarka obrotowa (TV)
sonda cylindryczna (SPT)
sonda ścinająca obrotowa (VT)
badania presjometrem (P)
ZW
rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
ZW- udarowo - obrotowa
SL- lekka wbijana
SW- wciskana
ST- wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

I_D = 0,50 - stopień zagęszczenia
I_L = 0,20 - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

III nr warstwy geotechnicznej
3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwa) obiektu z ilością kondygnacji
projektowany poziom posadowienia
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne