



# Geotechniczne warunki posadowienia

**ustalające warunki gruntowo-wodne dla  
masztu antenowego  
na działce nr 43/5  
ul. Piotra Borowego 14  
miasto Kraków, województwo małopolskie**

**Inwestor :** INSTAL-TECH Marcin Marzec  
ul. Nowohucka 92a/15  
30-728 Kraków

**Opracował:**

**Krzysztof Potoniec**

  
upr. geol. VII-1548

*mgr inż. Krzysztof Potoniec  
GEOLOG  
upr. geol. VII-1548*

2018

## Spis treści:

### Opinia geotechniczna

1. Informacje ogólne
2. Charakterystyka terenu badań
3. Metodyka prac terenowych

### Dokumentacja badań podłoża gruntowego

4. Warunki geologiczne
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Warunki geotechniczne
7. Wnioski i zalecenia

### Projekt geotechniczny

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń
4. Określenie oddziaływań od gruntu
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów
8. Wykonawstwo robót ziemnych
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt
10. Monitoring projektowanego obiektu

### Spis załączników:

- |                |   |   |
|----------------|---|---|
| zał. 1         | - | Mapa dokumentacyjna                     |
| zał. 2         | - | Mapa topograficzna                      |
| zał. 3.1 - 3.2 | - | Karty dokumentacyjne otworów badawczych |
| zał. 4         | - | Model geologiczny                       |
| zał. 5         | - | Objaśnienie symboli i znaków            |

# OPINIA GEOTECHNICZNA

## 1. Informacje ogólne

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone na zlecenie INSTAL-TECH Marcin Marzec ul. Nowohucka 92a/15 30-728 Kraków.

Celem opracowania jest ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazanie kategorii geotechnicznej w podłożu projektowanego masztu antenowego zlokalizowanego na działce nr 43/5, ul. Piotra Borowego 14, miasto Kraków, województwo małopolskie.

Zakres prac geotechnicznych jak i związane z nimi opracowanie wykonano w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą.

Opracowanie sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

## 2. Charakterystyka terenu badań

Obszar badań znajduje się w Krakowie przy ul. Borowego. Teren objęty badaniami jest stosunkowo płaski, zaś rzędne wysokościowe w sąsiedztwie projektowanej inwestycji wynoszą 204,3 – 204,4 m n.p.m.

Miejsca badań wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do charakterystycznych punktów stałych. Lokalizacja i ilość otworów uzgodniono z Zamawiającym i została graficznie przedstawiona na załączniku nr 1.

## 3. Metodyka prac terenowych

Roboty wiertnicze zostały wykonane zestawem udarowym do poboru prób geologicznych (sondą okienkową) z zastosowaniem próbników o średnicy 40 mm. Otwory badawcze zlikwidowano bezpośrednio po wykonaniu urobkiem, ubijając go warstwowo, starając się zachować następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

W ramach prac terenowych wykonano 2 otwory badawcze o głębokości 5,0 m wraz z oceną warunków wodnych na badanym obszarze. Podczas wykonywania wierceń otworów prowadzono systematyczne badania makroskopowe wszystkich warstw.

Prace wiertnicze prowadzone były z pełną obsługą geologiczną dokonującą bieżącego profilowania otworów.

Podczas prac terenowych określano wartości stopnia plastyczności  $I_L$  gruntów spoistych w oparciu o metodę waleczkowania, a wyniki przeprowadzonych badań uzupełniono za pomocą penetrometru wciskowego PW-1. 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 do 350 kPa wartości  $q_u$ .

Wyniki wykonanych prac terenowych przedstawiono w formie kart otworów badawczych – zał. nr 3.1-3.2 i modelu geologicznego w formie przekroju geotechnicznego – zał. nr 4.

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 4. Warunki geologiczne

Podłoże terenu opracowania zbudowane jest z czwartorzędowych - holocenijskich mad rzecznych wykształconych pod postacią piasków rzecznych.

Na powierzchni występuje warstwa nasypów niebudowlanych o miąższości stwierdzonej wierceniami 0,9 – 1,0 m.

### 5. Warunki hydrogeologiczne

Ze względu na ukształtowanie terenu oraz typ gruntów występujących w podłożu, należy stwierdzić, iż ciekły powierzchniowe w rejonie badań drenują przyległe obszary i pozostają z nimi w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym.

W obu wykonanych otworach stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód podziemnych. Ze względu jednak, że badania zostały wykonane w okresie bezdeszczowym, w wypadku zwiększonych opadów lub też roztopów można się spodziewać podniesienia pomierzonych wartości.

Zestawienie zidentyfikowanego poziomu wodonośnego w wykonanych otworach badawczych

otwór	Woda nawiercona, ustabilizowana sączenie
I	2
OT 1	2,7 ; 2,7 -
OT 2	2,7 ; 2,7 -

### 6. Warunki geotechniczne

Występujące w profilu geologicznym grunty podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako kryterium podziału: genezę, wykształcenie litologiczne oraz cechy fizyczno-mechaniczne. Charakterystykę gruntów sporządzono zgodnie z Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1 : Zasady ogólne i PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Metodą bezpośrednią A zostały oznaczone parametry wodące, tj. wartości stopnia plastyczności  $I_L$  (na podstawie badań laboratoryjnych), kąt tarcia wewnętrzznego oraz spójność. Natomiast gęstość objętościową i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej dla części warstw geotechnicznych ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B).

Na podstawie analizy wyników badań wydzielono następujące warstwy:

**Warstwa I** – nasypy niebudowlane

**Warstwa II** – średniozagęszczone piaski pylaste o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$  charakteryzujące się korzystnymi właściwościami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi,

**Warstwa III** – średniozagęszczone piaski średnie ze żwirem o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,65$  charakteryzujące się korzystnymi właściwościami wytrzymałościowymi i odkształceniowymi,

o parametrach:

Numer warstwy		I	II	III
Stan gruntu:	-stopień plastyczności	-	-	-
	- stopień zagęszczenia	-	0,50	0,65
Gęstość objętościowa [T/m <sup>3</sup> ]		-	1,75	1,85- 2,00
Kąt tarcia wewnętrznego [°]		-	30,4	31,2
Spójność [kpa]		-	-	-
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu – $E_0$ [MPa]		-	46,2	60,4
Endometryczny moduł ściśliwości pierwotnej – $M_0$ [MPa]		-	61,9	81,3

Dla nasypów niebudowlanych nie wyznaczano parametrów, ze względu na ich usunięcie w trakcie robót budowlanych.

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

## 7. Wnioski i zalecenia

1. Przedmiotem opracowania było rozpoznanie budowy geologicznej oraz określenie warunków gruntowo-wodnych terenu działki.
2. Zostały wykonane 2 otwory badawcze wraz z badaniami terenowymi.
3. W wyniku przeprowadzonych prac wydzielono 3 warstwy geotechniczne. Stwierdzono występowanie gruntów niespoistych w stanie średniozagęszczonym.

4. W obu wykonanych otworach stwierdzono występowania swobodnego zwierciadła wód podziemnych. Badania zostały wykonane w okresie bezdeszczowym.
5. Wykonywanie wykopu fundamentowego należy przeprowadzić przy bezdeszczowej pogodzie.
6. Strefa przemarzania na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t.
7. Podłoże gruntowe charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowo-wodnymi.
8. Projektowaną inwestycję zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.
9. Nawiercone grunty warstwy II, III są gruntami nośnymi.
10. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych warunków geodynamicznych.
11. Rozpoznanie na badanym obszarze ma charakter punktowy, co może się wiązać z pewnymi rozbieżnościami pomiędzy rzeczywistym a przedstawionym na przekroju układem warstw.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

Jeżeli grunty występujące w podłożu nie będą dodatkowo nawadniane, to nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

### 2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne podano *na stronie nr 6* a uzyskano je zarówno na podstawie badań terenowych jak i badań laboratoryjnych. Część wyników ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B). Podane parametry należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy EN 1997-1.

### 3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do Normy EN 1997-1.

### 4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Nie zakłada się negatywnego oddziaływania gruntów na fundament obiektu.

### 5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża gruntowego wg EN 1997-1, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”.

### 6. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Nośność i osiadanie oblicza konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z **Załącznikiem F** do normy EN 1997-1.

### 7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano *na stronie nr 6* a uzyskano je zarówno na podstawie badań terenowych jak i badań laboratoryjnych. Część wyników ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B).

### 8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

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

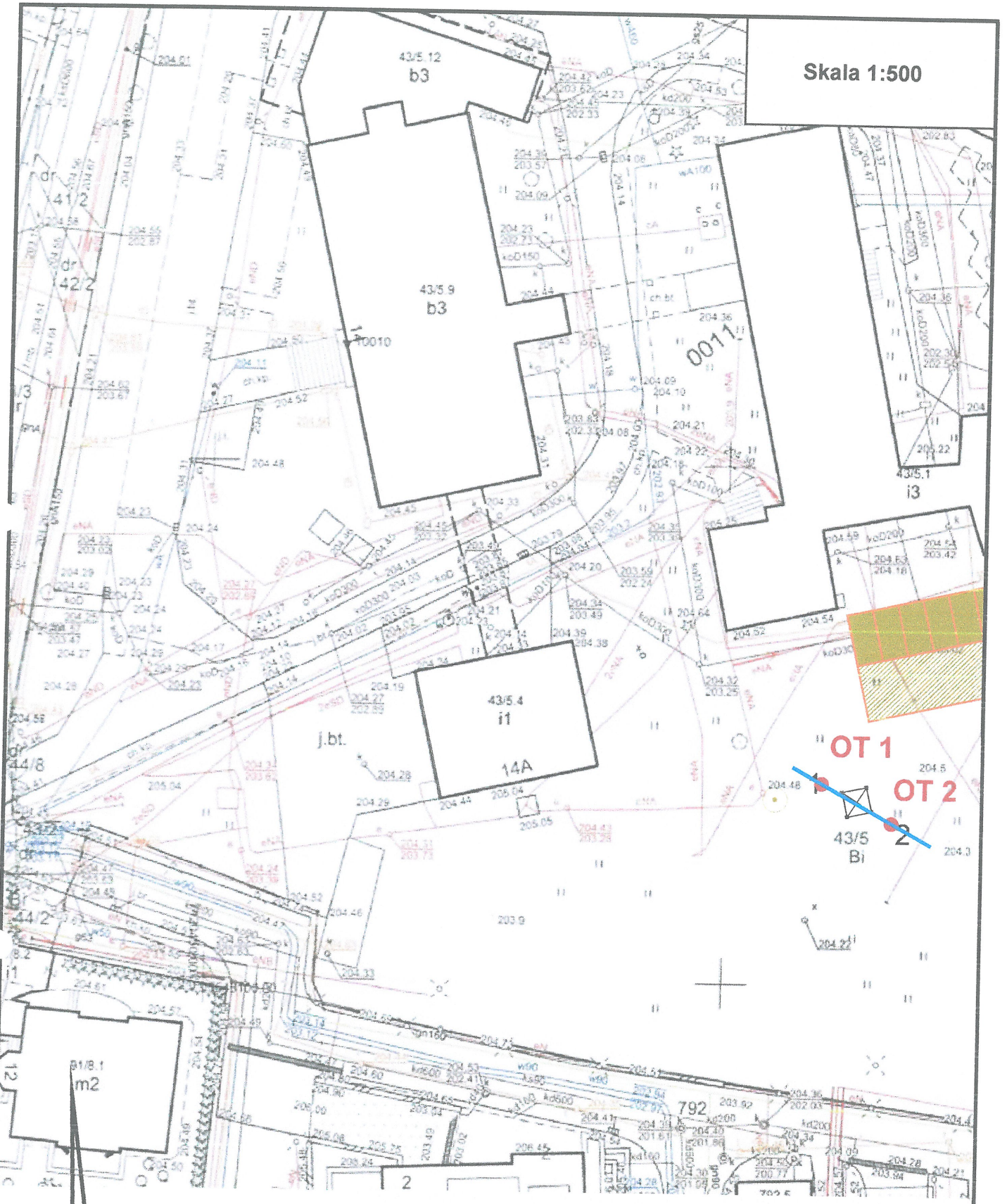
### 9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT



Woda podziemna oraz zakres jej wahań znajduje się poza zasięgiem posadowienie inwestycji, dlatego nie przewiduje się jej wpływu na obiekt.

### 10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora.

Skala 1:500




<p><b>GEONIEC</b> <small>BADANIA GEOTECHNICZNE PRZEMISŁU</small></p>	<p> Przekrój geotechniczny   <b>OT 1</b> Otwór badawczy</p>
<p><b>OBIEKT:</b></p>	<p>Projektowany maszt antenowy</p>
<p><b>OPRACOWANIE:</b></p>	<p>Geotechniczne warunki posadowienia</p>
<p><b>NAZWA MAPY:</b></p>	<p>Mapa dokumentacyjna</p>
<p><b>LOKALIZACJA:</b></p>	<p>działka 43/5, ul. Piotra Borowego 14 miasto Kraków, województwo małopolskie</p>

**zał. 1**

Skala 1:25000



### Lokalizacja wierceń

<b>GEONIEC</b> <small>BADANIA GEOLOGICZNE GRUNTÓW</small>	 <b>Lokalizacja wierceń</b>
<b>OBIEKT:</b>	<b>Projektowany maszt antenowy</b>
<b>OPRACOWANIE:</b>	<b>Geotechniczne warunki posadowienia</b>
<b>NAZWA MAPY:</b>	<b>Mapa topograficzna</b>
<b>LOKALIZACJA:</b>	<b>działka 43/5, ul. Piotra Borowego 14 miasto Kraków, województwo małopolskie</b>
	<b>zał. 2</b>

Rejon: ul. Piotra Borowego  
Miejscowość: Kraków  
Powiat: Kraków  
Województwo: małopolskie



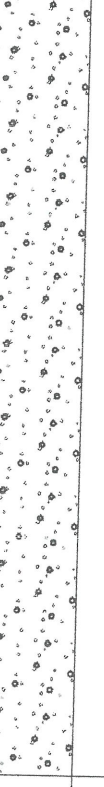
Obiekt: maszt radiowy  
Inwestor:  
Zleciennodawca: INSTAL-TECH Marcin Marzec  
Dozór geol.: mgr inż. K. Potoniec

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 204.40 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2018-10

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyp				nasyp niekontrolowany (Piasek drobny z humusem i gruzem), ciemnobrązowy	nN		-	I
		Nasyp	1.0		1.00	piasek pylasty, szary	P <sub>π</sub>	w		II
		Czwartorzęd	2.0		1.80	Piasek średni + żwir, szary	Ps(+Ż)	w/nw	szg	III
		Czwartorzęd	5.0		5.00					



Rejon: ul. Piotra Borowego  
Miejscowość: Kraków  
Powiat: Kraków  
Województwo: małopolskie

Obiekt: maszt radiowy  
Inwestor:  
Zleciodawca: INSTAL-TECH Marcin Marzec  
Dozór geol.: mgr inż. K. Potoniec

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 204.30 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2018-10

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany (Piasek drobny z humusem i gruzem), ciemnobrązowy	nN	w	-	I
			1.0		0.90	piasek pylasty, szary	P <sub>π</sub>			II
			2.0		1.50	Piasek średni + żwir, szary				
		Czwartorzęd Czwartorzęd	3.0						szg	
			4.0							
			5.0		5.00		Ps(+Ż)	w/nw		III

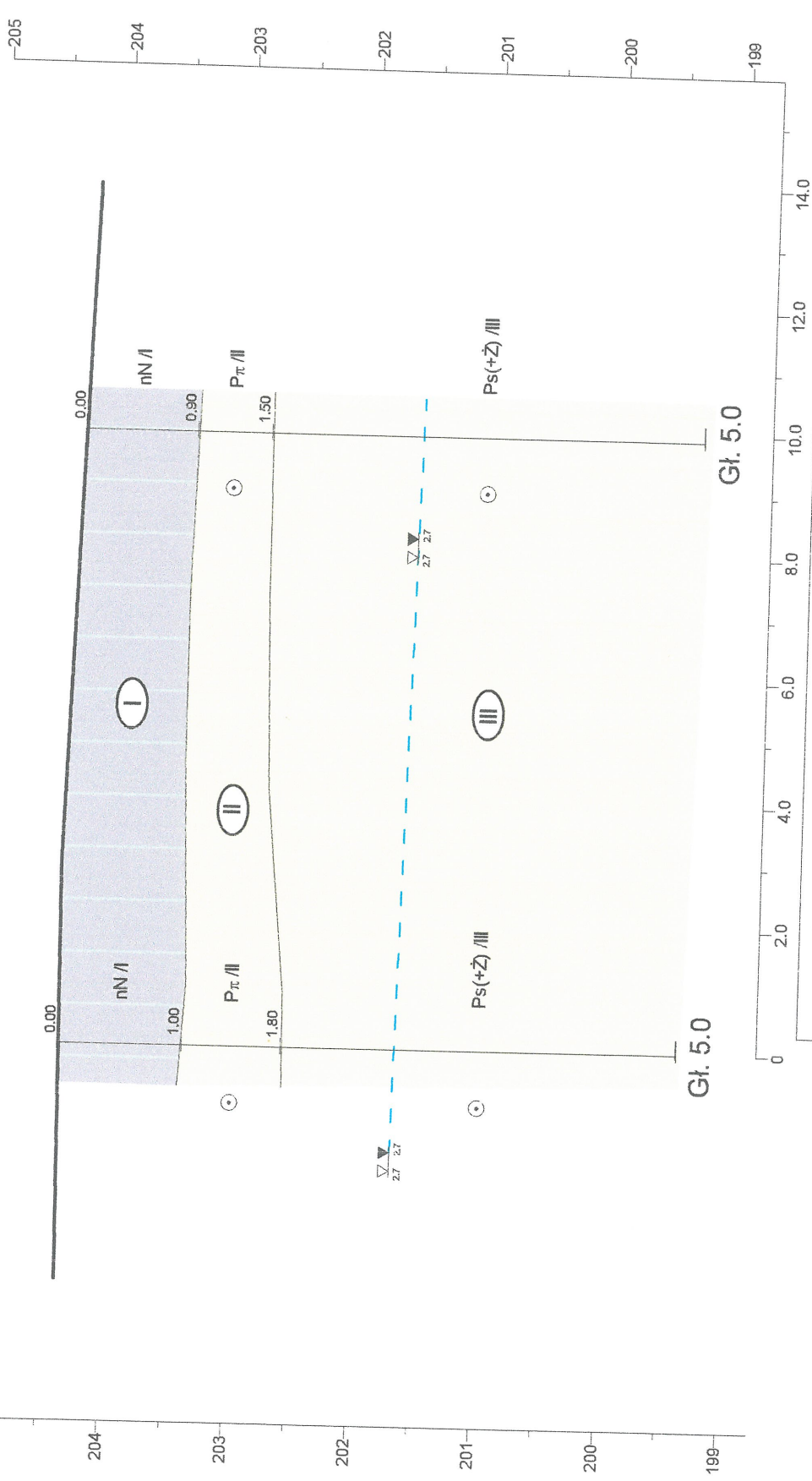
# Przekrój geotechniczny

OT 1  
204.40

OT 2  
204.30

m n.p.m.

m n.p.m.



Skala  
1: 100  
50



GEONIEC		Podpis	
Data	Nazwisko		
2018-10	mgr inż. K. Potoniec		
Weryfikował			

Zał.Nr  
4

Przekrój geotechniczny

Skala  
1: 100  
50

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

## Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

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

Ż żwir  
 Żg żwir gliniasty  
 Po pospółka  
 Pog pospółka gliniasta

---

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

---

Pg piasek gliniasty  
 Iip pył piaszczysty  
 II pył  
 Gp glina piaszczysta  
 G glina  
 Gπ glina pylasta  
 Gpz glina piaszczysta zwięzła  
 Gz glina zwięzła  
 Gπz glina pylasta zwięzła

---

lp il piaszczysty  
 I il  
 Iπ il pylasty

grubozłazniste  
 drobnozłazniste  
 niespoiste  
 spoiste

## Grunty nasypowe

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

## Grunty skaliste

SM skała miękka  
 ST skała twarda  
 Pc piaskowiec  
 Itp itłupek  
 W wapień  
 M margiel

## Grunty organiczne (rodzime)

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

## Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

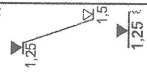
+ domieszki  
 // przewarstwienia, wkładki  
 / pogranicze innego gruntu  
 ( ) określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu

## Opróbowanie otworu

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

## Oznaczenie wody w wierceniu

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



## Inne oznaczenia

5 numer wiercenia  
 122,3 rzędna wylotu otworu  
 (Ilb-a) numer warstwy geotechnicznej  
 — podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne  
 y... zwierniadio wody gruntowej z okresu wierceń

## Stan gruntów niespoistych

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

## Stan gruntów spoistych

ZW ∅ zwarty  $l_i < 0,00$   
 pzw ○ półzwarty  $l_i \leq 0,00$   
 tpi ● twardoplastyczny  $0 < l_i \leq 0,25$   
 pli ● plastyczny  $0,25 < l_i \leq 0,50$   
 mpl ● miękkoplastyczny  $0,50 < l_i \leq 1,00$   
 plf ● płynny  $l_i > 1,00$

## Wilgotność gruntu

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