

Opinia geotechniczna
w celu opracowania dokumentacji projektowej dla
budowy drogi gminnej w miejscowości Grądy-Woniecko



Opracował:

mgr Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971790190, REGON: 141664156

Warszawa, marzec 2020 r.

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Cel badań.....	4
3. Położenie terenu badań i zakres prac	4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna	5
5. Warunki wodno-gruntowe.....	6
6. Wnioski	10

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3 - karty otworów
- 4 - przekroje geotechniczne

1. Wstęp

Dokumentację opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla budowy drogi gminnej w miejscowości Grądy-Woniecko.

Dokumentacja powstała na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowania i Realizacji Inwestycji Komunalnych "INKOM" Sp. z o.o., z siedzibą przy ul. Sobieskiego 12, 15-014 Białystok. Zamawiającym jest Gmina Rutki, z siedzibą przy ul. 11 listopada 7, 18-312 Rutki.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”
- PN-S-02205:1998
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-B-81-03020
„Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-B-81-04481:1988
„Grunty budowlane - Badanie próbek gruntu,,
- PN-B-06050:1999
„Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- PN-EN-ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Zasady klasyfikowania.
- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” 2014 r., GDDKiA,

- Kondracki J., 2000r., „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych”, Wydawnictwa PWN
- Wiłun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictw Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998,

Niektóre normy zgodnie z informacją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane lub zastąpione. Mając jednak na uwadze praktykę branżową oraz rzetelne podejście do wykonywanych zadań, w niniejszym dokumencie odwołano się do wybranych aspektów z tych norm. Pomimo zmian statusu wybranych norm, traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

Dokumentację wykonano w 4 egzemplarzach.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej budowy drogi gminnej w miejscowości Grądy-Woniecko.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie zambrowskim, na terenie miejscowości Grądy-Woniecko.

Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Kotliną Biebrzańską.

Na zlecenie Projektanta, wykonano 3 otwory geotechniczne w gruncie. Określona wstępnie głębokość wierceń wynosiła 2,5m p.p.t. W otworze nr 2 sprawdzono grubość warstw konstrukcji.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 1.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Ulica przebiega w sąsiedztwie zabudowy mieszkalnej, garaży i otwartej przestrzeni. Ma nawierzchnię bitumiczną. Powierzchnia terenu podnosi się w kierunku północno-zachodnim. Pod koniec sąsiaduje z terenem kościelnym oraz nieczynną żwirownią.

Pod nasypami, teren prac zbudowany głównie jest z gruntów spoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony.

Grunty nasypowymi występują głównie jako grunty mineralne piaszczyste, miejscami zaglinione (luźne lub średniozagęszczone). W otworze nr 2, w stropowej części występuje warstwa żużlu. W otworze nr 1, zlokalizowanym poza jezdnią, grunty nasypowe składają się z warstwy gleby.

Rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym a mineralne spoiste w stanie od plastycznego do twardoplastycznego. Łącznie dla tematu wykonano ok. 7 metrów wierceń.

Konstrukcję nawierzchni sprawdzono w otworze nr 2 wykonując odkrywkę przy krawędzi jezdni. Nawierzchnia asfaltowa ma grubość ok. 3cm, poniżej występuje warstwa pospółki z kamieniami o miąższości ok. 7cm. Następnie do głębokości 0,4m występuje warstwa żużlu.

W obrębie nawierzchni widać ślady napraw. Prawdopodobnie ubytki łatanie były asfaltem i mieszanką betonową.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3. Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 4. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością części organicznych. Przy projektowaniu inwestycji trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do 4 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane i budowlane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, o genezie polodowcowej. Grunty podzielono na:
warstwa I - to głównie piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,4$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady o charakterze polodowcowym. Grunty podzielono na:
warstwa IIa - to glina, glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.
warstwa IIb - to piasek gliniasty na pograniczu gliny piaszczystej i glina, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,3$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIC - to glina, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,1$. Parametry przyjęto jak dla glin.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji k (cm/s)
Żwir	$10 - 10^{-1}$
Piasek gruby i średni	$10^{-1} - 10^{-2}$
Piasek drobny	$10^{-2} - 10^{-3}$
Piasek pylasty	$10^{-3} - 10^{-4}$
Pyły	$10^{-4} - 10^{-6}$
Gliny	$10^{-6} - 10^{-8}$
Gliny zwarte	$10^{-7} - 10^{-9}$
Iły	$10^{-8} - 10^{-10}$

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiążącego gruntu	Stopień zagęszczenia I_D (-)	Stopień plastyczności I_L (-)	Stopień konsolidacji	X	Gęst. objętościowa ρ (t/m ³)	Wilgotność naturalna w_n (%)	Spójność c_u (kPa)	Kąt tarcia wewn. Φ (°)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o (kPa)
I	Pd	$I_D=0,4$				1,75 (1,9 dla nawodnionych)	16,0 (24,0 dla nawodnionych)		29,0	51200	38200
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		26,0	46080	34380
IIa	Pg		$I_L=0,4$	C		2,10	16,0	10,0	11,0	19200	13400
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	17,6	9,0	9,9	17280	12060
IIb	Pg		$I_L=0,3$	C		2,10	16,0	13,0	13,0	23600	16500
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	17,6	11,7	11,7	21240	14850
IIc	G		$I_L=0,1$	C		2,15	16,0	22,0	16,0	37200	26000
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	17,6	19,8	14,4	33480	23400

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - ły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

W tabeli nr 5 przedstawiono wytyczne do określenia warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> • Rumosz niegliniasty • Żwir • Pospółka • Piasek gruby • Piasek średni • Piasek drobny • Żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty • Zwietrzelina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta 	<p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gлина piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła • łą, łą piaszczysty, łą pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Gлина piaszczysta, gлина, gлина pylasta • łą warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}$ $\leq 0,02 \text{ mm}$	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP	-	> 35	od 25 do 35	< 25

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sypkie o wskaźniku piaskowym $WP > 30$	≥ 15
2	Piaski gruboziarniste o $WP > 30$	$13 \div 14$
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	$12 \div 13$
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	$10 \div 11$
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	$9 \div 10$
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$7 \div 9$
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$5 \div 7$
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ropy zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	$3 \div 5$
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ropy zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m	$2 \div 3$
10	Grunty organiczne	$\leq 2,0$

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1m	1 ÷ 2m	> 2m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykop ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykop > 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

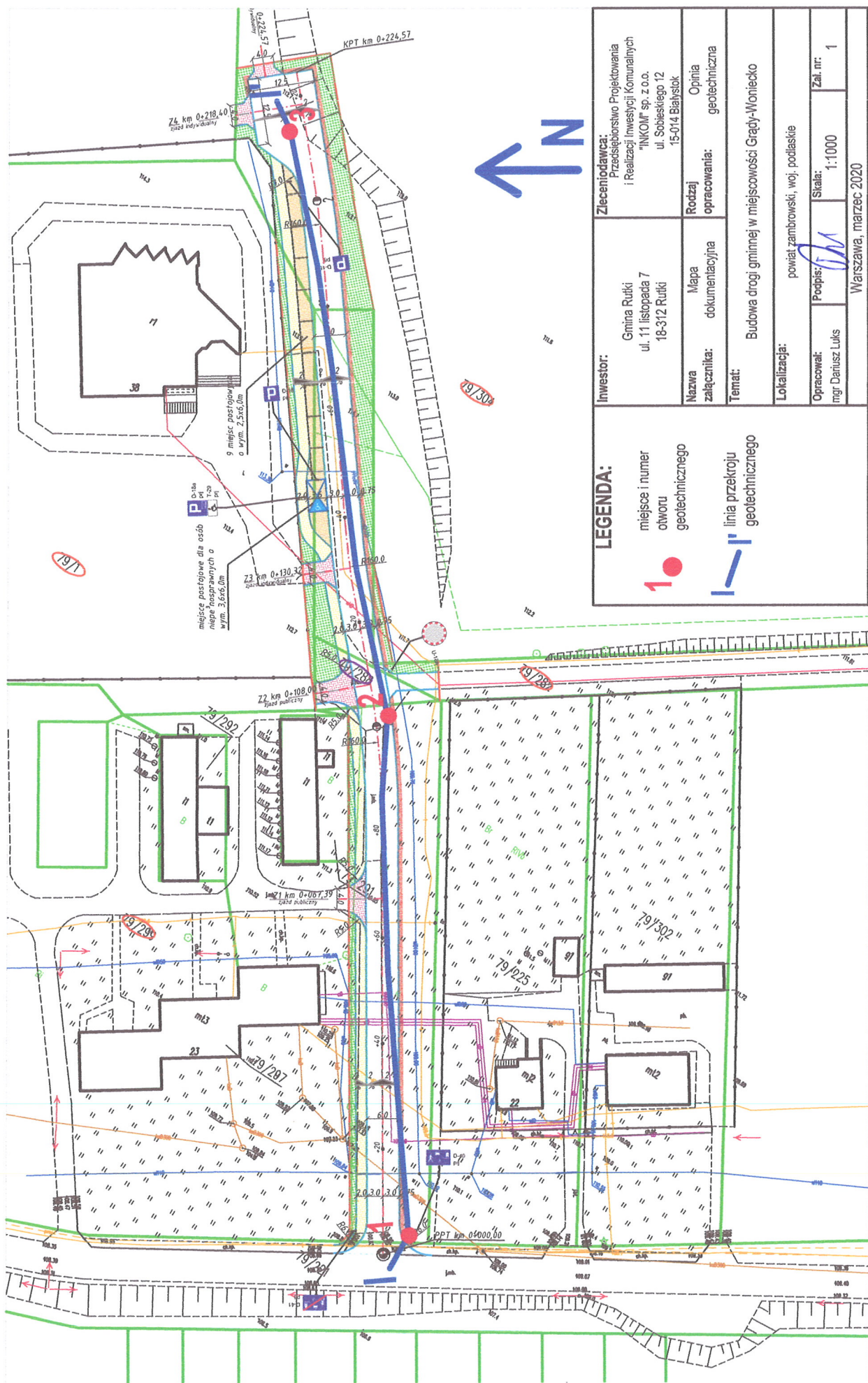
a - pobocza nieutwardzone

b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tab. 5 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

6. Wnioski

- W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu inwestycji należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załączniku nr 3,
- Ostateczną kategorię geotechniczną dla inwestycji określi Projektant,
- Podłoże drogowe w wykonanych otworach drogowych należy doprowadzić do grupy nośności G1,
- Teren prac nadaje się do posadowienia obiektu budowlanego, w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych zastosowanych przez uprawnioną osobę - Projektanta,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Wskazane jest aby nasypy budowlane wykonywane były z pospółki piaszczysto-żwirowej i doprowadzone do odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia I_s ,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,2m.



Załącznik 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

Grunty nasypowe

- nB nasyp budowlany
- nN nasyp niebudowlany

Grunty skaliste

- ST skała twarda
- SM skała miękka

Opróbowanie otworu

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

Inne oznaczenia

- 5 numer wiercenia
- 122,3 rzędna wylotu otworu
- VI numer warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- zwg zwierciadło wody gruntowej z okresu wiercen

Oznaczenie wody w wierceniu

- grunt suchy lub mało wilgotny s /mw
- grunt wilgotny w
- grunt mokry m
- grunt nawodniony nw
- piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna
- nawiercony poziom wody
- sączenie wody
- otwór suchy S

Grunty organiczne (rodzime)

- H grunty próchnicze
- Nmp namuły piaszczyste
- Nmg namuły gliniaste
- Gy gytie
- T torfy
- WB węgle brunatne

Grunty poza normą

- Kj kreda jeziorna

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

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

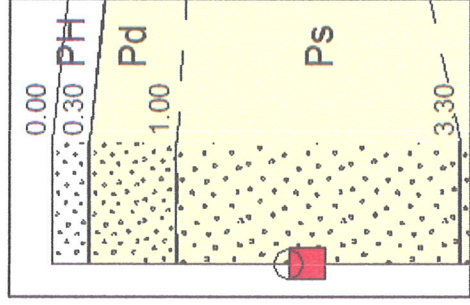
Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

- KW zwietrzelina
- KWg zwietrzelina gliniasta
- KO otoczaki

- Ż żwir
- Żg żwir gliniasty
- Po pospółka
- Pog pospółka gliniasta

- Pr piasek gruby
- Ps piasek średni
- Pd piasek drobny
- Pπ piasek pylisty
- Pg piasek gliniasty
- Πp pył piaszczysty
- Π pył
- Gp glina piaszczysta
- G glina
- Gr glina pylasta
- Gpz glina piaszczysta zwięzła
- Gz glina zwięzła
- Grz glina pylasta zwięzła
- lp il piaszczysty
- l il
- l- il leśny

- gruboziarniste
- drobnoziarniste
- drobnoziarniste spoiste



Stan gruntów sypekich

- ln : luźny $I_p < 0,33$
- szg : średnio zagęszczony $0,33 < I_p \leq 0,67$
- zg : zagęszczony $0,67 < I_p \leq 0,80$
- bzg : bardzo zagęszczony $I_p > 0,80$

Stan gruntów spoistych

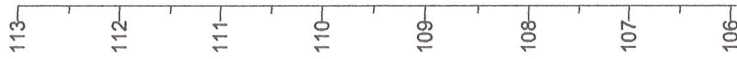
- zw : zwarty $I_p < 0$
- pzw : półzwarty $I_p \leq 0$
- tpl : twardoplastyczny $0 < I_p \leq 0,25$
- pl : plastyczny $0,25 < I_p \leq 0,50$
- mpl : miękoplastyczny $0,50 < I_p \leq 1,00$
- pł : płynny $I_p > 1,00$

Wilgotność gruntu

- su grunt suchy
- mw grunt mało wilgotny
- w grunt wilgotny
- nw grunt nawodniony

Miejsce pobrania próbki gruntu w otworze

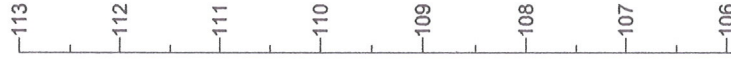
m n.p.m.



Skala

1: $\frac{1250}{75}$

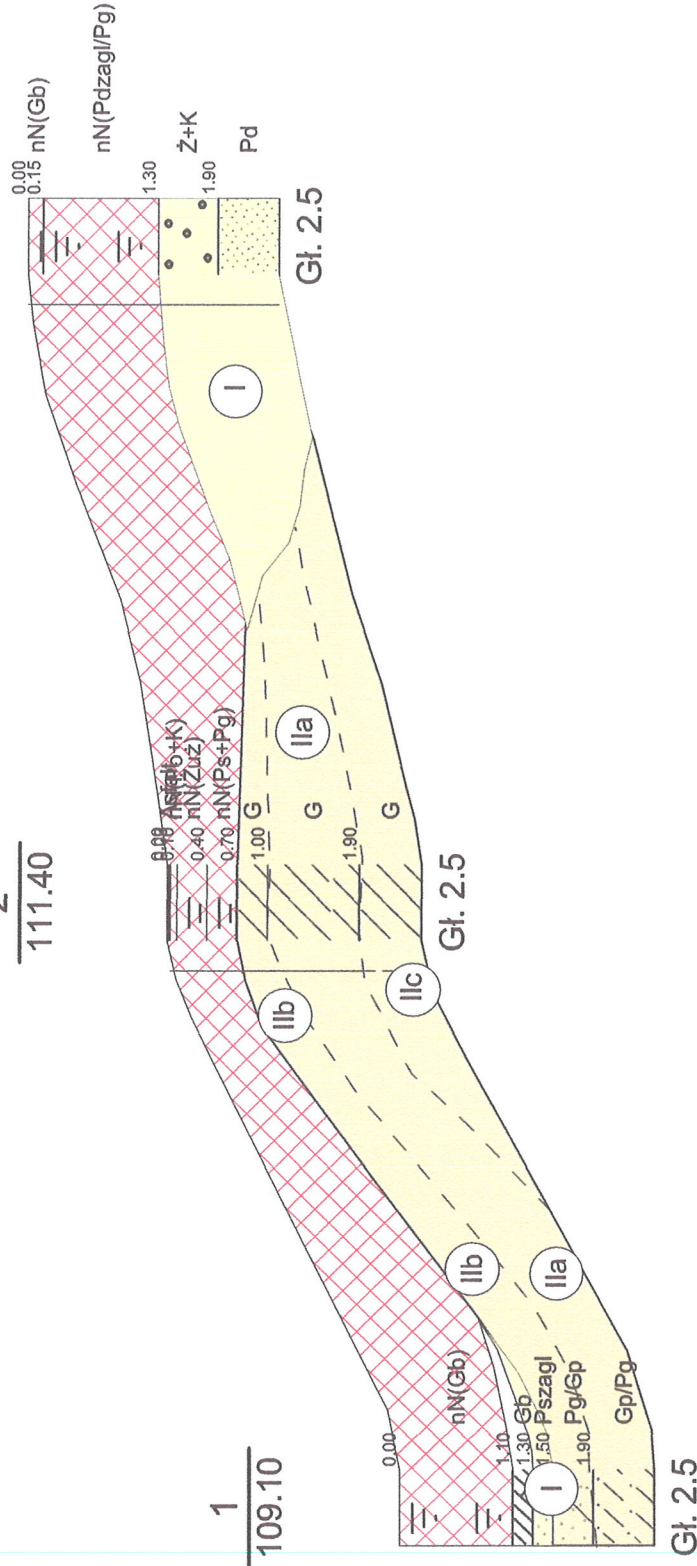
m n.p.m.



3
 $\frac{112.80}{112.80}$

2
 $\frac{111.40}{111.40}$

1
 $\frac{109.10}{109.10}$



100.0m 110.0m

1

2

3

GEO-DAR

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Zał.Nr

4

Opinia geotechniczna

Budowa drogi gminnej w miejscowości Grądy-Woniecko

Przekrój geotechniczny I-I'

Skala

1: $\frac{1250}{75}$

Podpis

Nazwisko

Data

Opracował

mgr Dariusz Luks