

Opinia geotechniczna
w celu opracowania dokumentacji projektowej dla przebudowy
ulicy Bankowej w Komorowie



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

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

Warszawa, listopad 2019 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.....	4
5. Warunki wodno-gruntowe.....	5
6. Wnioski	9

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3.1-2 - karty otworów
- 4 - przekrój geotechniczny

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla przebudowy ulicy Bankowej w Komorowie.

Dokumentacja powstała na zlecenie Biura Projektowego „IN-TEC-PLAN” Marek Krawczyk, z siedzibą przy ul. Fabryczna 3, 09-540 Sanniki. Zamawiającym jest Wójt Gminy Michałowice, z siedzibą przy Alei Powstańców Warszawy 1, 05-816 Michałowice.

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-81-B-03020
„Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,”
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN
- Witun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998

Dokumentacje wykonano w 4 egzemplarzach.

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.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej przebudowy ulicy Bankowej w Komorowie.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie mazowieckim, w powiecie pruszkowskim, na terenie Gminy Michałowice. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badanych ulic położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Warszawską.

Na zlecenie Projektanta, wykonano 4 otwory geotechniczne w gruncie, w poboczu drogi. Wstępnie określona głębokość wierceń wynosiła 2,0m p.p.t.

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

Powierzchnia terenu jest płaska. Ulica ma nawierzchnię bitumiczną i jest mocno spękana. Widać liczne ślady remontów i innych prowadzonych prac w obrębie jezdni.

W sąsiedztwie występuje zabudowa o charakterze jednorodzinny oraz teren szkolny. Od strony zachodniej ulica bankowa graniczy z torami kolejowymi.

Teren prac zbudowany jest z gruntów niespoistych i 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.

Nawiercane wierzchnie warstwy profili otworów składają się głównie z gruntów nasypowych (piasków humusowych i mineralnych gruntów piaszczystych). Głębiej zalegają grunty rodzime niespoiste mineralne. Pod tymi gruntami pojawiają się grunty spoiste pylaste.

Rodzime grunty mineralne niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Grunty mineralne spoiste były od stanu twardoplastyczny/plastyczny do twardoplastycznego. Łącznie dla wspomnianej ulicy wykonano ok 8 metrów wierceń. Nasypy były przeważnie w stanie luźnym.

W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.1-2 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 6 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namułów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

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

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, głównie o polodowcowej genezie. Grunty podzielono na:

warstwa Ia - to głównie piaski średnie, wilgotne, w stanie luźnym lub na pograniczu ze średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D \leq 0,33$.

warstwa Ib - to piaski drobne i średnie, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,4$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa Ic - to głównie piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,5$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze deluwialnym. Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to pyły piaszczyste, pyły piaszczyste na pograniczu piasków pylastych, w stanie twardoplastyczny na plastyczny. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,25$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIb - to pyły piaszczyste, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L = 0,2$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIc - to gliny piaszczyste, z domieszką pyłu, 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 zwięzłe	$10^{-7} - 10^{-9}$
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 wodzącego 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)
Ia	Ps	$I_D \leq 0,33$			*						
					/r/						
Ib	Pd	$I_D = 0,4$				1,75 (1,9 dla nawodnionych)	16,0 (24,0 dla nawodnionych)		30,0	51200	38200
						0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	
						1,58 (1,71 dla nawodnionych)	17,6 (26,4 dla nawodnionych)	27	46080	34380	
Ic	Pd	$I_D = 0,5$				1,75 (1,9 dla nawodnionych)	16,0 (24,0 dla nawodnionych)		30	61900	46200
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	
					/r/	1,58 (1,71 dla nawodnionych)	17,6 (26,4 dla nawodnionych)	27	55710	41580	
IIa	Πp		$I_L = 0,25$	C		2,05	20,0	15,0	14,0	26300	18400
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	22,0	13,5	12,6	23670	16560
IIb	Πp		$I_L = 0,2$	C		2,1	18,0	16,0	14,0	29400	20500
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,89	19,8	14,4	12,6	26460	18450
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 - łą, niezależnie od pochodzenia geologicznego

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

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 • Zwiędzina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta 	<p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina 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 • Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta • łą warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 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 ÷ 14
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	12 ÷ 13
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	10 ÷ 11
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	9 ÷ 10
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	7 ÷ 9
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	5 ÷ 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 ÷ 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 ÷ 3
10	Grunty organiczne	$\leq 2,0$

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

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 należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załączniku nr 3.1-2,
- Obiekt prawdopodobnie zostanie zakwalifikowany do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- 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 1,0m.



- LEGENDA:**
- 1 ● miejsce i numer otworu geotechnicznego
 - linia przekroju geotechnicznego

Inwestor: Wójt Gminy Michałowice Aleja Powstańców Warszawy 1 05-816 Michałowice		Zlecieniodawca: „IN-TEC-PLAN” Marek Krawczyk ul. Fabryczna 3 09-540 Sanniki	
Nazwa załącznika: dokumentacyjna	Mapa	Rodzaj opracowania: geotechniczna	Opinia
Temat: Przebudowa ulicy Bankowej w Komorowie			
Lokalizacja: powiat przuszkowski, woj. mazowieckie			
Opracował: mgr Dariusz Luks	Podpis: <i>[Signature]</i>	Skala: 1:1000	Zał. nr: 1
Warszawa, listopad 2019			

Załącznik 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW zwierzelina
KWg zwierzelina gliniasta
KO otoczaki
ż żwir
Żg żwir gliniasty

Po pospółka
Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pr piasek pylisty
Pg piasek gliniasty

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 il piaszczysty
I il
Iπ il pylisty

gruboziarniste
drobnoziarniste
drobnoziarniste spójne

Grunty nasypowe

nB nasyp budowlany
nN nasyp niebudowlany

Grunty skaliste

ST skała twarda
SM skała miękka

Grunty organiczne (rodzime)

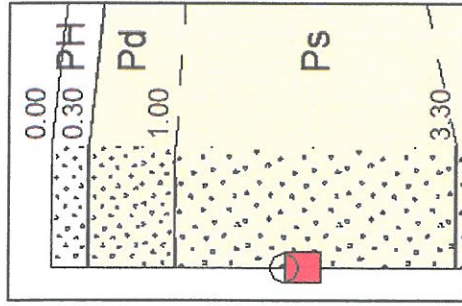
H grunty próchnicze
Nmp namuły piaszczyste
Nmg namuły gliniaste
Gy gytle
T torfy
WB węgle brunatne

Grunty poza normą

Kj kreda jeziorna

Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

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



Opróbowanie otworu

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

Inne oznaczenia

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

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
S otwór suchy

Stan gruntów sypkich

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

Stan gruntów spójnych

zw zwarty $I_c < 0$
pzw półzwarty $I_c < 0$
tpl twardoplastyczny $0 < I_c < 0,25$
pl plastyczny $0,25 < I_c < 0,50$
mpl miękkoplastyczny $0,50 < I_c < 1,00$
pł płynny $I_c > 1,00$

Wilgotność gruntu

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

Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

penetrometr tłoczkowy (PP)
ścianarka obrotowa (TV)
sonda cylindryczna (SPT)
sonda obrotowa (VT)
rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
SL - lekką wbijaną

Miejsce pobrania próbek gruntu w otworze

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.1

Profil otworu 1

Wiertnica:

Miejscowość: Komorów
Gmina: Michałowice
Powiat: pruszkowski
Województwo: mazowieckie





Obiekt: ulica Bankowa
Inwestor: Wójt Gminy Michałowice
Wiercenie: GEO-DAR Warszawa
Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks

System wiercenia:





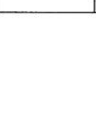
Rzędna: 106.70 m

Skala 1 : 40

Data wiercenia: 2019-11-05

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL				
			[m]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0		0.20	nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy	0.2	nN (Ph)	w	ln/szg							
					0.70	?nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek średni	0.6N (Pd+Ph)										
					1.50	Piasek drobny, żółty	0.8 ?nN (Ps)	0.5						Pd	szg	lc	0.5
					2.00		0										

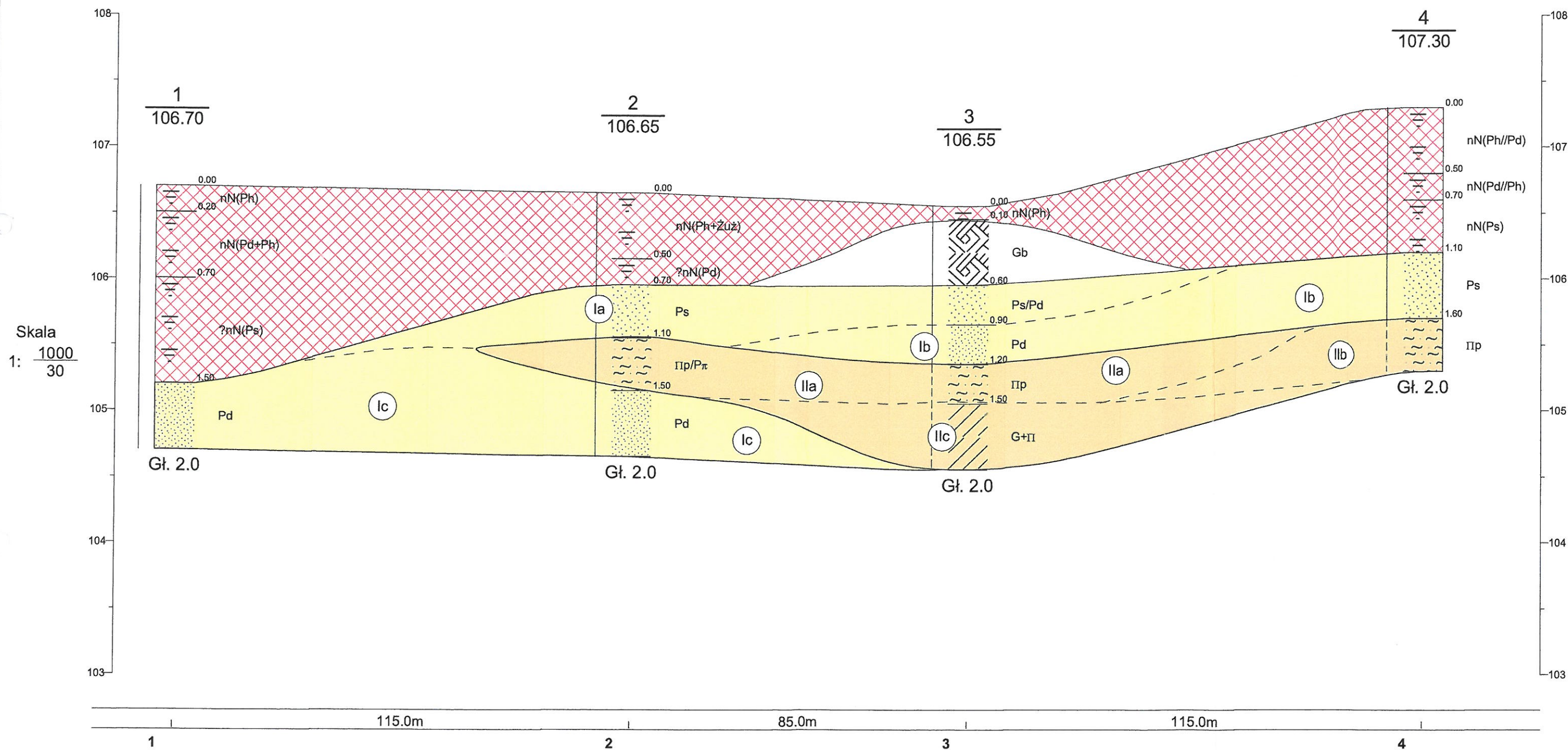
Profil otworu: 2 Rzędna: 106.65 m Data wiercenia: 2019-11-05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy+żużel	0.6N (Ph+Żuż)	w		ln/szg	la						
					0.50	?nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny	0.2 ?nN (Pd)							szg			
					0.70	Piasek średni, żółty	0.4							Ps	szg/ln	la	
					1.10	pył piaszczysty, żółto-szary na pograniczu piasku pylastego	0.4							IIp/P _π	tpl	IIa	0.25
					1.50	Piasek drobny, żółty	0.5							Pd	szg	lc	0.5
			2.00		0												

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 3										Zał.Nr: 3.2		
Miejscowość: Komorów Gmina: Michałowice Powiat: pruszkowski Województwo: mazowieckie			Objekt: ulica Bankowa Inwestor: Wójt Gminy Michałowice Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 106.55 m Skala 1 : 40 Data wiercenia: 2019-11-05						Wiertnica:		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL		
			[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.10	nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek humusowy gleba, czarna	0.1	nN (Ph)	w	ln					
					0.60	Piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego	0.5	Gb							
					0.90	Piasek drobny, żółty	0.3	Ps/Pd	w	szg/ln	la				
					1.20	pył piaszczysty, żółto-szary		Pd							0.4
					1.50	glina, żółto-szara z domieszką pyłu	0.5	Πp	mw	tpl/pl	IIa		0.25		
					2.00			G+Π							IIc
				2.00			0								
Profil otworu: 4 Rzędna: 107.30 m Data wiercenia: 2019-11-05															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.50	nasyp niekontrolowany, szary, piasek humusowy przewarstwiony piaskiem drobnym	0.5	nN (Ph//Pd)	w	ln					
					0.70	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek drobny przewarstwiony piaskiem humusowym	0.2	nN (Pd//Ph)							
					1.10	nasyp niekontrolowany, ciemny żółty, piasek średni	0.4	nN (Ps)							
					1.60	Piasek średni, żółty	0.5	Ps			szg	lb	0.4		
					2.00	pył piaszczysty, żółto-szary	0.4	Πp		mw	tpl	IIb		0.2	
					2.00			0							

m n.p.m.

m n.p.m.



GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa			Zał.Nr 4
Opinia geotechniczna		Przebudowa ulicy Bankowej w Komorowie	
Przekrój geotechniczny I-I'		Skala 1: $\frac{1000}{30}$	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	11.2019	mgr Dariusz Luks	