

Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla rozbudowy
i przebudowy drogi gminnej Nr 108182B tj. ul. Witosa w Brańsku



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, lipiec 2023r.

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	9

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

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

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla rozbudowy i przebudowy drogi gminnej Nr 108182B tj. ul. Witosa w Brańsku. Inwestorem jest Miasto Brańsk, z siedzibą przy ul. Rynek 8, 17-120 Brańsk.

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
- Wiłun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998
- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” 2014 r., GDDKiA,

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 rozbudowy i przebudowy ulicy Witosa w Brańsku.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie bielskim, na terenie miasta Brańsk. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Bielską.

Na zlecenie Projektanta wykonano 2 otwory geotechniczne w poboczu istniejącej ulicy. Projektowana głębokość wierceń wyniosła 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 badań, po którym przebiega droga jest ogólnie równa. Przebiega ona w sąsiedztwie zabudowy jednorodzinnej. Droga ma nawierzchnię zbudowaną z kostki. Jest ona pozapadana, prawdopodobnie z racji istniejących gruntów w podłożu oraz wykonywanych w przeszłości robót ziemnych związanych z budową sieci kanalizacji itp. W samej nawierzchni drogowej brak jest większych ubytków.

Na podstawie wierceń stwierdzono, że wierzchnia części podłoża, do ok. 0,8-1,0m p.p.t., zbudowana jest z gruntów nasypowych, piasków drobnych, piasków średnich, piasków gliniastych, glin i organiki, występujących w różnych proporcjach.

W otworze nr 1 poniżej gruntów antropogenicznych nawiercono piaski drobne leżące na glinach. W otworze nr 2 poniżej gruntów antropogenicznych nawiercono prawie metr namułu gliniastego podścielonego gliną z domieszką iłu.

W przeszłości teren prac miał prawdopodobnie miał charakter łąkowy i był podmokły.

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.

Nawiercone rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime mineralne grunty spoiste były w stanie plastycznym. Łącznie dla dróg wykonano ok. 5 metrów wierceń.

W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego oraz sączeń. Głębokość występowania zwierciadła wody dla trasy wynosi 1,0-1,5m p.p.t.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.

Przekrój geotechniczny został pokazany 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 większą 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 różnej genezie. Lokalnie mogą być zaglinione lub o większym uziarnieniu np. pospółki. Grunty podzielono na:

warstwa Ia - to głównie piaski drobne i średnie, wilgotne i nawodnione, w stanie luźnym lub na pograniczu średniozagęszczonego. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,2$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa Ib - to głównie piaski drobne nawodnione, 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 różnym charakterze, głównie zastoiskowym. Grunty podzielono na:

warstwa II - to gliny, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla glin.

Grunty organiczne holoceniskie z większą zawartością części organicznych:

warstwa III - składa się z namułów, o różnym stopniu plastyczności. Dla gruntów warstwy nr III zakłada się edometryczny moduł ścisłości na poziomie do ok. 0,2MPa.

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

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji k (cm/s)
Żwir	$10^{-1} - 10^{-1}$
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 wiodącego 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	Pd	$I_D=0,2$				1,7 (1,85 dla nawodnionych)	19,0 (28,0 dla nawodnionych)		28,0	35300	26100
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,53 (1,67 dla nawodnionych)	20,9 (30,8 dla nawodnionych)		25,2	31770	23490
Ib	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
II	G		$I_L=0,4$	C		2,05	21,0	10,0	11,0	19200	13400
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,85	23,1	9,0	9,9	17280	12060

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 - iły, 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 • Zwiłzina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta 	<p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła • Łł, łł piaszczysty, łł pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, glina, glina pylasta • Łł warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ 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 sypanie 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

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

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 ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1m	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

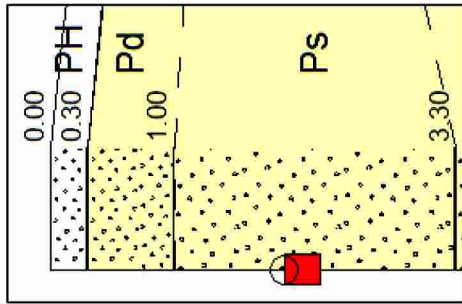
6. Wnioski

- W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego oraz w postaci sączeń,
- Głębokość występowania zwierciadła wody dla trasy wynosi 1,0-1,5m p.p.t.,
- 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,
- Kategorię geotechniczną 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,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do grupy nośności G1,




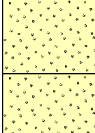





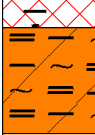
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej i powinny być doprowadzone do odpowiedniej 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				
Grupy mineralne nieskaliste (rodzime)		Grupy nasypowe		Opróbowanie otworu
KW zwiertzelina		nB nasyp budowlany		próbka o zachowanej strukturze (NNS)
KWg zwiertzelina gliniasta		nN nasyp niebudowlany		próbka o zachowanej wilgotności (NW)
KO otoczaki				próbka wody gruntowej (WG)
Grupy skaliste		Grupy organiczne (rodzime)		Inne oznaczenia
Ż żwir		H grunty próchnicze		5 numer wiercenia
Żg żwir gliniasty		Nmp namuły piaszczyste		122,3 rzędna wyłotu otworu
Po pospółka		Nmg namuły gliniaste		VI numer warstwy geotechnicznej
Pog pospółka gliniasta		Gy gytie		podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
Pr piasek gruby		T torfy		zwierciadło wody gruntowej z okresu wiercen
Ps piasek średni		WB węgle brunatne		
Pd piasek drobny		Grupy poza normą		Stan gruntów sypkich
Pπ piasek pylisty		Kj kreda jeziorna		ln :: luźny $I_p < 0,33$
Pg piasek gliniasty		Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu		szg ○ średnio zagęszczony $0,33 < I_p \leq 0,67$
Tip pył piaszczysty		+ domieszki		zg ⊗ zagęszczony $0,67 < I_p \leq 0,80$
π pył		// przewarstwienia, wkładki		bzg ⊕ bardzo zagęszczony $I_p > 0,80$
Gp glina piaszczysta		/ pogranicze innego gruntu		Stan gruntów spoistych
G glina		() określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu		zw ∅ zwarty $I_p < 0$
Gπ glina pylista				pzw ○ półzwarty $I_p < 0$
Gpz glina piaszczysta zwięzła				tpl • twardoplastyczny $0 < I_p \leq 0,25$
Gz glina zwięzła				pl • plastyczny $0,25 < I_p \leq 0,50$
Grz glina pylista zwięzła				mpl • miękoplastyczny $0,50 < I_p \leq 1,00$
lp il piaszczysty				pt • płynny $I_p > 1,00$
l il				Wilgotność gruntu
lπ il pylisty				su grunt suchy
				mw grunt mało wilgotny
				w grunt wilgotny
				nw grunt nawodniony
				Oznaczenie rodzaju badań i sondowań
				penetrometr toczkowy (PP)
				ścinarka obrotowa (TV)
				sonda cylindryczna (SPT)
				sonda obrotowa (VT)
				rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
				SL - lekką wbijaną



Miejsce pobrania próbki gruntu w otworze

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1							Zał.Nr: 3			
Miejscowość: Brańsk Gmina: Brańsk Powiat: brański Województwo: podlaskie			Obiekt: ulica Witosa Inwestor: Miasto Brańsk Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 133.10 m n.p.m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2023-07-12						
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL	
			[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.10	 1.10	Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany, szary, piasek humusowy	nN (Ph)	mw	In				
					0.20	nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, piasek drobny+piasek humusowy	nN (Pd+Ph)						
					0.50	?nasyp niekontrolowany, szary, piasek gliniasty z domieszką namułu gliniastego	?nN (Pg+Nmg)	w/nw	pl				
					0.80	Piasek drobny, szary	Pd						
					1.30	Piasek drobny, jasny szary		nw	szg	Ib	0.4		
					1.70	głina, jasna szara	G	w	pl	II		0.4	
					2.50								
Profil otworu: 2 Rzędna: 132.50 m n.p.m. Data wiercenia: 2023-07-12													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.00  1.50	 1.00  1.50	Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek drobny+piasek humusowy	nN (Pd+Ph)	mw	In/szg				
					0.40	nasyp niekontrolowany, ciemny szary, glina piaszczysta+piasek gliniasty	nN (Gp+Pg)						
					0.70	nasyp niekontrolowany, szary, piasek gliniasty+piasek średni	nN (Pg+Ps)	w					
					1.00	namuł gliniasty, czarny	Nmg					w/m	pl
					1.70	głina, popielata, z domieszką iłu	G+I	w	II	0.4			
					2.50								

m n.p.m.

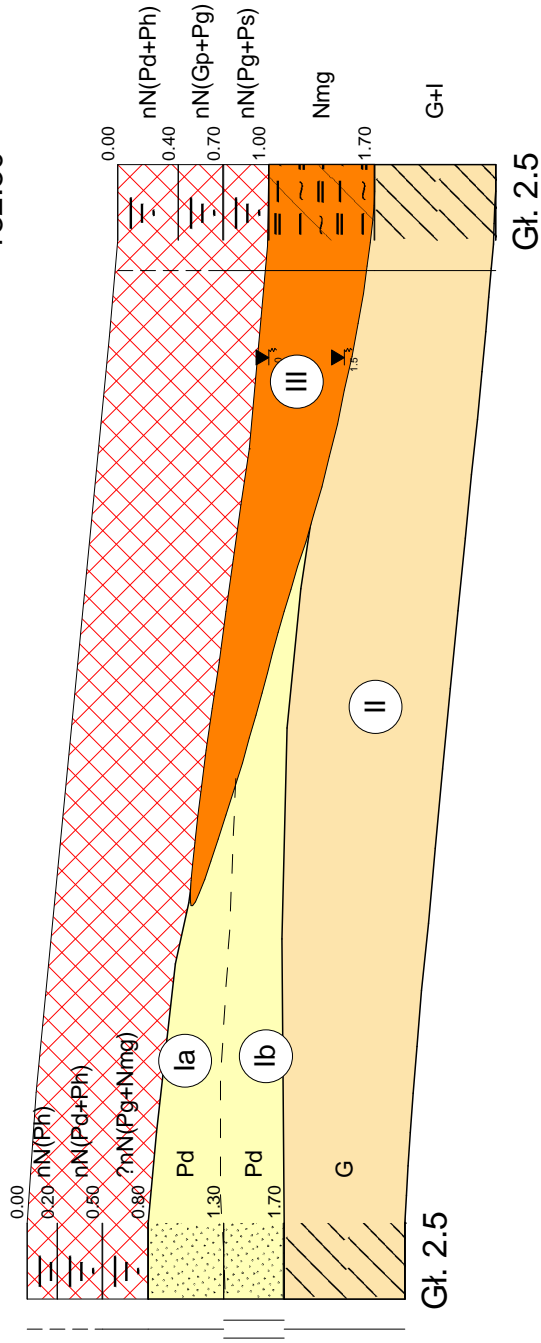
1
133.10

Skala

1: $\frac{500}{50}$

m n.p.m.

2
132.50



70.0m

1

2

GEO-DAR		Zał.Nr	4
ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa		Rozbudowa i przebudowa drogi gminnej Nr 108182B tj. ul. Witosza w Brańsku	
Opinia geotechniczna		Przekrój geotechniczny I-I'	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	07.2023	mgr Dariusz Luks	

Skala
1: $\frac{500}{50}$