

Opinia geotechniczna w celu opracowania dokumentacji projektowej dla budowy ciągu pieszego na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 - przecięcie z drogą gminną asfaltową do osiedla mieszkaniowego

Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla budowy ciągu pieszego na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 - przecięcie z drogą gminną asfaltową do osiedla mieszkaniowego



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

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

Warszawa, wrzesień 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	5
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 - przekrój geotechniczny

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla budowy ciągu pieszego na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 - przecięcie z drogą gminną asfaltową do osiedla mieszkaniowego w miejscowości Narewka.

Dokumentacja powstała na zlecenie Biura Projektów i Usług Budowlanych Mirosław Iwaniuk, z siedzibą przy ul. Skarpowa 3, 17-200 Hajnówka. Zamawiającym jest Gmina Narewka, z siedzibą przy ul. Białowieska 1, 17-210 Narewka.

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,

- *„Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”* 2014 r., GDDKiA,
- *„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 określenia przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej budowy ciągu pieszego w miejscowości Narewka.

Badania prowadzone były jednocześnie dla następujących dróg na terenie Gminy Narewka:

- *budowa ciągu pieszego na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 - przecięcie z drogą gminną asfaltową do osiedla mieszkaniowego,*
- *przebudowa drogi gminnej 155732B oraz drogi gminnej nr 155734B na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 do cmentarza,*
- *rozbudowa drogi gminnej 107102B na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 dł. ok. 950 m.*

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równiną Bielską. Same drogi znajdują się na terenie Gminy Narewka.

Na zlecenie Projektanta, dla obecnego tematu, wykonano 3 otwory geotechniczne. Określona głębokość wierceń wynosiła 2,0m p.p.t. Otwory zlokalizowane były w bliskim sąsiedztwie istniejącej drogi.

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 raczej równa, podnosi się w kierunku otworu nr 3. Droga przebiega częściowo w sąsiedztwie otwartej przestrzeni oraz zabudowy o różnym charakterze. Nawierzchnia drogowa jest gruntowa.

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.

Droga w miejscowości Narewka ma charakter piaszczysty, wykształcony przeważnie w formie piasków humusowych i gleby, występujących czasami w obrębie nasypów. Subiektywnie można przyjąć, że grunty te są przeważnie w stanie luźnym i średniozagęszczonym.

Niżej zalegają przeważnie piaski średnie i pospółki. W ich obrębie miejscami można spotkać na ogół domieszki kamieni. Podścielone one są piaskami gliniastymi przemieszanyymi piaskami średnimi.

W podłożu badanych dróg w Gminie Narewka, rodzime grunty mineralne spoiste były w stanie twaroplastycznym. Rodzime grunty mineralne niespoiste były w stanie średniozagęszczonym.

Łącznie dla tej drogi wykonano 6 metrów wierceń.

Poziom wody w otworach nie został nawiercony. 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 5 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)

Z racji prowadzenia jednocześnie wierceń dla pozostałych dróg na terenie Gminy Narewka, warstwy zostały wyznaczone łącznie dla wszystkich badanych dróg. Z tego powodu nie wszystkie warstwy mogą występować na jednym odcinku badanej drogi. Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, głównie o charakterze polodowcowym. Grunty podzielono na:

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

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

warstwa Ic - to głównie piaski średnie oraz pospółki żwiry, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,45$. Parametry przyjęto dla piasków średnich.

Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze polodowcowym lub deluwialnym.

Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to głównie piasek gliniasty, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,2$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

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

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	$10^{-7} - 10^{-9}$
Łzy	$10^{-8} - 10^{-10}$

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)
Ia	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)		26,1	46080	34380
Ib	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
Ic	Ps	$I_D=0,45$				1,85 (2,0 dla nawodnionych)	14,0 (22 dla nawodnionych)		32,0	86700	73100
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,7 (1,8 dla nawodnionych)	15,4 (24,2 dla nawodnionych)		28,8	78030	65790
IIa	Pg		$I_L=0,2$	C		2,15	13,0	16,0	14,0	29400	20500
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	14,3	14,4	12,6	26460	18450
IIb	Gpz		$I_L=0,1$	C		2,15	14,0	22,0	16,0	37200	26000
					*	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9
					/r/	1,94	15,4	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 - iły, 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 • Związłość 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 • Łł, łł piaszczysty, łł pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, gлина, gлина 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 sytkie 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 ≤ 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

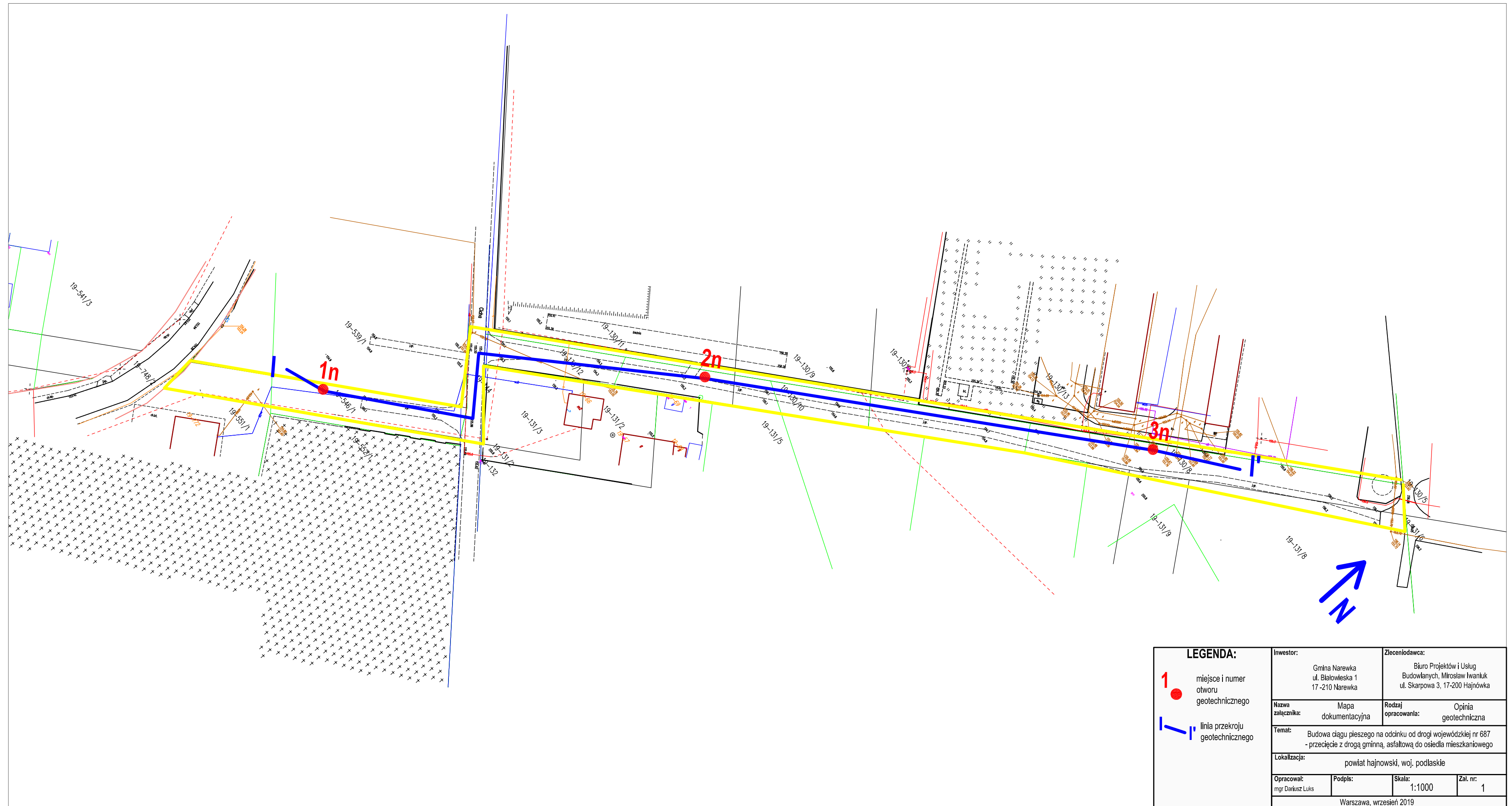
b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tab. 5 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

6. Wnioski

- W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej 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,
- 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,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do klasy 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

Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelina	kameniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	grubozłaziste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	drobno-ziarniste niespoiste
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	drobno-ziarniste niespoiste
Pπ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	drobno-ziarniste spoiste
π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	drobno-ziarniste spoiste
Gπ	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	drobno-ziarniste spoiste
Gπz	głina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	drobno-ziarniste spoiste
Iπ	ił pylasty	

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	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 składu gruntu

Opróbowanie otworu

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

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 rzedna	
—	nawiercony poziom wody	
Σ	sączenie wody	
S	otwór suchy	

Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

●	penetrometr tłoczkowy (PP)
x	ścinarka obrotowa (TV)
□	sonda cylindryczna (SPT)
—	sonda obrotowa (VT)
—	rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
—	SL - lekką wbijaną

Inne oznaczenia

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

Stan gruntów sypkich

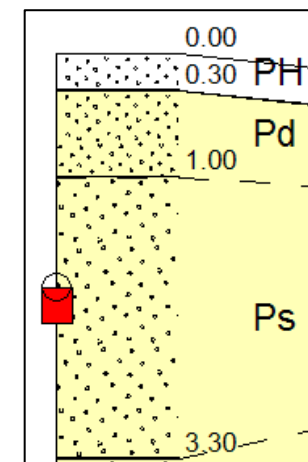
ln	luźny	$I_p < 0,33$
szg	średnio zagęszczony	$0,33 < I_p < 0,67$
zg	zagęszczony	$0,67 < I_p < 0,80$
bzg	bardzo zagęszczony	$I_p > 0,80$

Stan gruntów spoistych




zw	zwały	$I_p < 0$
pzw	półzwały	$I_p < 0$
tpl	twardoplastyczny	$0 < I_p < 0,25$
pl	plastyczny	$0,25 < I_p < 0,50$
mpl	miękkoplastyczny	$0,50 < I_p < 1,00$
pł	płynny	$I_p > 1,00$

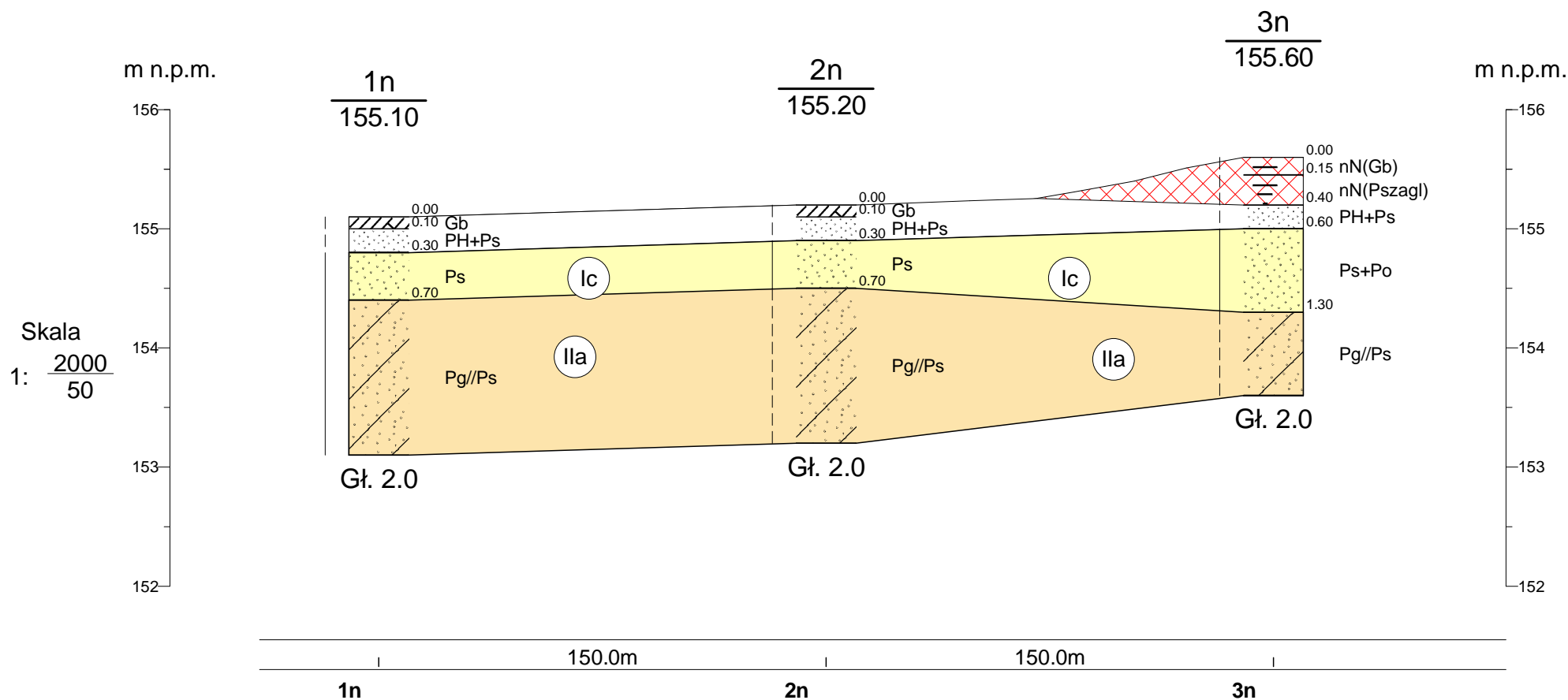
Wilgotność gruntu

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



Miejsce pobrania próbki gruntu w otworze

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1n							Zał.Nr: 3		
Miejscowość: Narewka Gmina: Narewka Powiat: hajnowski Województwo: podlaskie			Obiekt: droga Inwestor: Gmina Narewka Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 155.10 m Skala 1 : 40 Data wiercenia: 2019-09-13					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL
1	[m.p.p.t]	3	[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd				gleba, szara	Gb	mw				
				0.10	piasek próchniczny, szary z domieszką piasku średniego	PH+Ps						
				0.30	Piasek średni, żółty	Ps						
				1.0		0.70	piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg//Ps	w	tpl	IIa	
				2.0		2.00						
Profil otworu: 2n Rzędna: 155.20 m Data wiercenia: 2019-09-13												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd				gleba, szara	Gb	mw				
				0.10	piasek próchniczny, szary z domieszką piasku średniego	PH+Ps						
				0.30	Piasek średni, żółty	Ps						
				1.0		0.70	piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg//Ps	mw	tpl	IIa	
				2.0		2.00						
Profil otworu: 3n Rzędna: 155.60 m Data wiercenia: 2019-09-13												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Czwartorzęd				nasyp niekontrolowany, szary, gleba	nN (Gb)	mw	In			
				0.15	nasyp niekontrolowany, szary, piasek średni, zagliniony	nN (Ps zagl)						
				0.40	piasek próchniczny, szary z domieszką piasku średniego	PH+Ps						
				1.0		0.60	Piasek średni, żółty z domieszką pospółki	Ps+Po	w	szg	Ic	0.45
				2.0		1.30	piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg//Ps				
		2.00										



GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa				Zał.Nr 4
Opinia geotechniczna			Budowa ciągu pieszego na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 687 – przecięcie z drogą gminną asfaltową do osiedla mieszkaniowego	
			Przekrój geotechniczny I-I'	
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	09.2019	mgr Dariusz Luks		1: $\frac{2000}{50}$