

OBIEKT : PRZEBUDOWA DROGI

**TEMAT : OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA PROJEKTU
PRZEBUDOWY DROGI W UL. DOLNEJ I ŁĄCZNEJ
W ŁASKU W DZIELNICY KOLUMNA**

**ZLECENIODAWCA: BUDOVIA SP. Z O.O. SP.K.
90-135 ŁÓDŹ
UL. NARUTOWICZA 34**

**AUTORZY: mgr ZBIGNIEW BARTCZAK
upr. geolog. nr VII-1327
mgr KAROLINA KAWALEC**

SPIS TREŚCI:

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp.	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań.	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych		
4.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 5
5. Wnioski i zalecenia.	-	str. 6
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych	-	Tabela nr 1

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 500	-	Zał. 1.1 - 1.2
2. Przekroje geotechniczne w skali 1:500 / 1:50 i 1:1000/1:50	-	Zał. 2.1 - 2.2
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:100	-	Zał. 3.1 - 3.2
4. Objasnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu przebudowywanych dróg w ul. Dolnej i Łącznej w Łasku, w dzielnicy Kolumna. Dokumentację opracowano na zlecenie firmy Budovia Sp. z o.o. Sp.k.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

1. mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500
2. wyniki prac polowych i badań laboratoryjnych
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430),
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329),
6. Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
7. Polskie Normy:
 - PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
 - PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
 - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
 - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
 - PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 Część 1: – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
8. Literaturę geologiczną
9. Wytyczne od Zamawiającego

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe zrealizowane 17 września 2018 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą 3 otworów sondażowych o głębokości 5,0 m p.p.t. oraz 1 otworu o głębokości 6 m p.p.t.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:500 (Zał. 1.1-1.2). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.- wys.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną WH020 OS świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 80 mm.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń i badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże badanego odcinka przebudowywanego układu drogowego.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się w północnej części mezoregionu Wysoczyzny Łaskiej, zbudowanej z glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał, w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym a u schyłku plejstocenu i w holocenie - erozyjnej a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni. Teren badań został silnie przekształcony przez człowieka.

Rzędne terenu na badanym obszarze zawierają się w przedziale 180,0 (OW01)-182,3 (OW03) m n.p.m.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w Łasku w dzielnicy Kolumna w województwie łódzkim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar na terenie Łasku w dzielnicy Kolumna, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 6,0 m p.p.t., zbudowany jest z utworów czwartorzędowych, głównie **plejstocénskich** (*Qp*) wśród których wydzielono:

- utwory **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne* - *Qpfg*), wykształcone jako piaski drobnoziarniste (**warstwa Ia**) i średnioziarniste (**warstwa Ib**). Grunty te są z domieszkami innych gruntów piaszczystych. Piaski wodnolodowcowe występują powszechnie w badanym podłożu tworząc ciągle warstwy będące poprzecinane soczewkami oraz ciągłymi warstwami gruntów spoistych. We wszystkich otworach spąg tej warstwy nie został nawiercony.
- utwory **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacilimniczne* - *Qpgl*) – wykształcone jako gliny pylaste (**warstwa IVb**) oraz pyły i pyły piaszczyste (**warstwy Va, Vb, Vc**). Grunty te występują w postaci ciągłej warstwy oraz soczewek śródpiaszczystych o zróżnicowanej miąższości od 1,0 m do 3,1 m. Nawiercone zostały w otworach OW01, OW02 i OW04.

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze stanowią antropogeniczne nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**). Zalegają one do głębokości 0,4-0,8 m p.p.t. Nasypy niekontrolowane są uformowane głównie z piasku z domieszką humusu oraz lokalnie z domieszką frakcji kamienistej i żużla. Z uwagi na zróżnicowanie składu i zawartość części organicznych a tym samym zmienność parametrów geotechnicznych zakwalifikowano je do nasypów niebudowlanych.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. we wrześniu 2018 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maksymalnie 6,0 m p.p.t. nie nawiercono wody gruntowej.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru tworzą, występujące pod warstwą nasypów antropogenicznych (niebudowlanych) grunty mineralne rodzime, nie skaliste – grunty niespoiste - wodnolodowcowe piaski oraz grunty spoiste - polodowcowe gliny piaszczyste i lodowcowo zastoiskowe gliny pylaste, pyły i pyły piaszczyste.

Podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: tworzą ją wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste z domieszką piasków średnioziarnistych. Grunty te są średnio zagęszczone, wilgotne o wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Piaski te występują jedynie w otworze OW02 poniżej głębokości 3,8 m p.p.t. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: wykształcona jest w postaci wodnolodowcowych gruntów niespoistych - piasków średnioziarnistych z domieszkami innych frakcji piaszczystych. Grunty te są średnio zagęszczone, mało wilgotne i wilgotne o wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Piaski te występują powszechnie w badanym podłożu tworząc ciągłe warstwy. Jest to warstwa nośna.

Grunty tej warstwy są niewysadzinowe, zaklasyfikowano je do **grupy nośności podłoża GI**.

warstwa IVb: obejmuje lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste. Grunty te są mało wilgotne, twardoplastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Rozpoznane zostały jedynie w otworze OW04 na głębokości 1,7-4,8 m p.p.t. Twardoplastyczne gliny pylaste są nośne pod warunkiem nie naruszenia ich struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych podanych w Tabeli 1.

seria V: zakwalifikowano do niej lodowcowo-zastoiskowe pyły i pyły piaszczyste. Grunty tej serii występują w podłożu badanego obszaru w postaci soczewki (występującej w OW01 na głębokości 4,2-5,2 m p.p.t.) oraz ciągłej warstwy (występującej w OW01 i OW02 na głębokości oscylującej między 2,0 a 3,8 p.p.t.) Podział serii oraz stan poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono poniżej:

- | | | |
|--------------|----------------------------|--------------------|
| • warstwa Va | w stanie półzwartym | $I_L^{(n)} = 0,00$ |
| • warstwa Vb | w stanie twardoplastycznym | $I_L^{(n)} = 0,10$ |
| • warstwa Vc | w stanie plastycznym | $I_L^{(n)} = 0,45$ |

Pyły i pyły piaszczyste w stanie półzwardym i twaroplastycznym (Va i Vb) są nośne pod warunkiem nie naruszenia ich struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów geotechnicznych podanych w Tabeli 1.

Pyły w stanie plastycznym zakwalifikowane do warstwy warstwa Vc zakwalifikowane zostały **jako słabonośne**.

warstwa XI: zaliczono do niej nasypy niekontrolowane, które występują powszechnie w strefie przypowierzchniowej na badanym obszarze do głębokości 0,4-0,8 m p.p.t. Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz zawartość substancji organicznych nasypy niekontrolowane są nienośne i są poza klasyfikacją grup nośności podłoża.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych - Zał. Nr 2.1-2.2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym dróg przeznaczonych do przebudowy w Łasku w dzielnicy Kolumna, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (maks. 6,0 m), poniżej przypowierzchniowej warstwy antropogenicznych nasypów niebudowlanych (**warstwa XI**) zalegają mineralne grunty rodzime, nieskaliste: głównie niespoiste – piaski wodnolodowcowe (**warstwy Ia, Ib**) oraz grunty spoiste: polodowcowe gliny piaszczyste (**warstwa IIIb**) i lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste (**warstwa IVb**), pyły i pyły piaszczyste (**seria V**).
2. Wszystkie występujące na badanym obszarze grunty rodzime sympie są nośne. Grunty rodzime spoiste należące do warstw: IVb, Va i Vb są nośne przy uwzględnieniu ich parametrów podanych w tabeli nr 1. Grunty należące do warstwy Vc z uwagi na ich stan – plastyczny – uznane zostały jako słabonośne. Grunty te zalegają lokalnie w OW01 znacznie poniżej strefy przemarzania tj. na głębokości 4,2-5,2 m p.p.t. w formie soczewki. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje pod warunkiem nienaruszenia struktury lub niezawilgocenia. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowana opadami atmosferycznymi lub wodami roztopowymi.
Do gruntów nienośnych zakwalifikowano nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**), które zalegają do głębokości 0,4-0,8 m p.p.t. Nasypy niebudowlane, z uwagi na domieszki substancji organicznych jak również zróżnicowany skład, zaleca się w strefie przemarzania całkowicie wymienić.
3. W okresie prowadzonych badań, tj. we wrześniu 2018 r. do głębokości 6,0 m p.p.t. nie rozpoznano występowania wody gruntowej.
4. Grunty rodzime, sympie – piaski średnioziarniste z domieszkami piasków innych frakcji (grunty niewysadzinowe) występujące w podłożu przeznaczonych do przebudowy dróg -

ulic Dolnej i Łącznej w Łasku w dzielnicy Kolumna zostały zakwalifikowane do grupy nośności podłoża G1.

5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” występujące w podłożu warunki gruntowe, z uwagi na dominację gruntów nośnych i brak wody gruntowej, należy określić jako proste a projektowaną budowlę drogową proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem..." powinien podjąć Projektant.
6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Łódź, wrzesień 2018 r.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Tabela nr 1

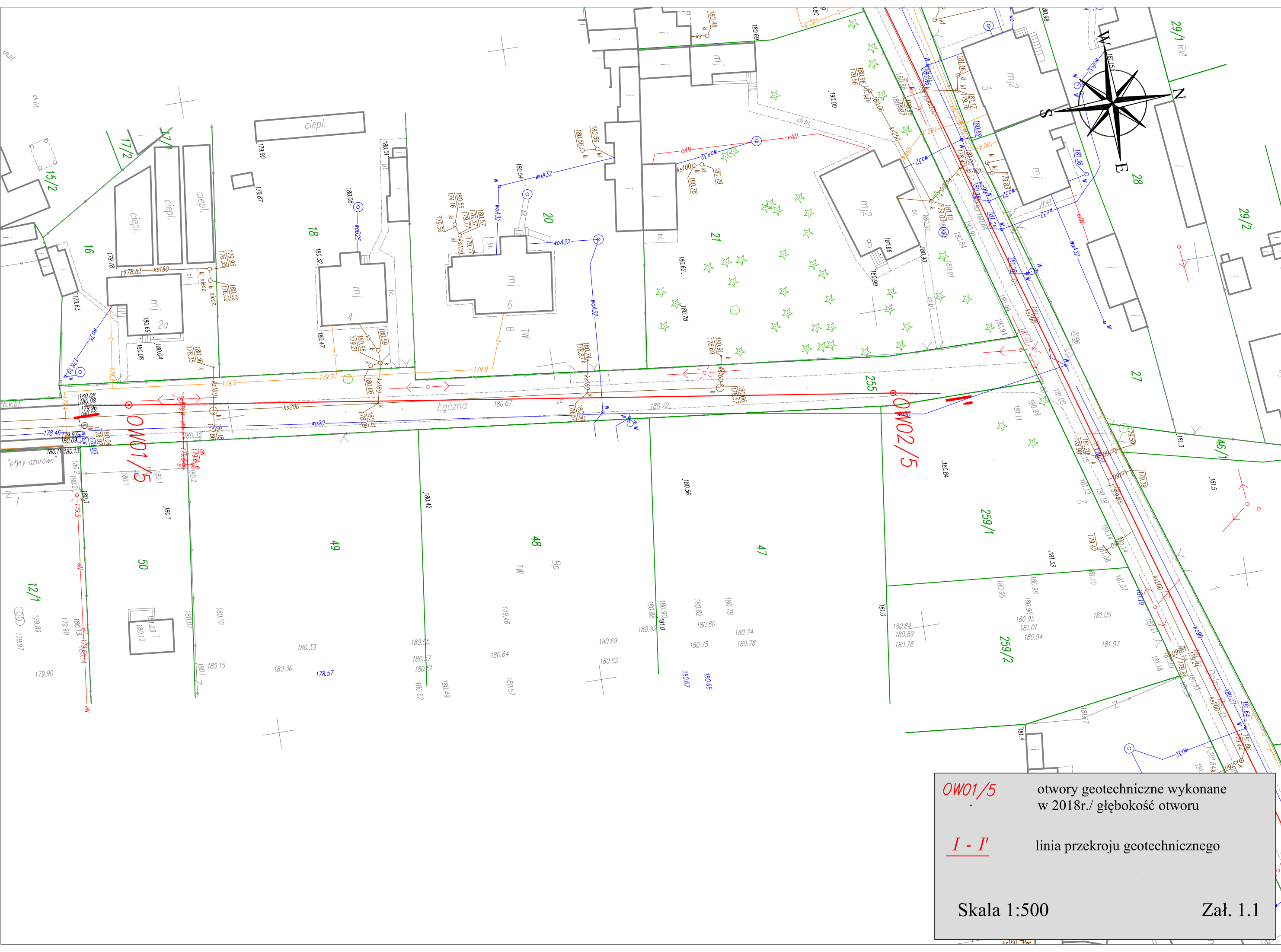
Temat: Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektu przebudowy drogi w ul. Dolnej i Łącznej w Kolumnie

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ($t \cdot m^{-3}$)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (MPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (MPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	Pd+Ps	0,50		16 w	1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps; Ps+P π ; Ps+Pr; Ps+Pd;	0,50		5 mw 14 w	1,70 1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90
3.	<i>Qpgl</i>	IVb	G π : G		0,10	16-20	2,10-2,15	16,4	22,11	26,04	37,20	0,60
4.	<i>Qpgl</i>	Va	Π		0,00	22	2,05	18,0	30,00	33,85	48,35	0,60
5.	<i>Qpgl</i>	Vb	Π p		0,20	18	2,10	14,8	16,96	20,59	29,40	0,60
6.	<i>Qpgl</i>	Vc	Π /P; Π		0,45	24	2,00	10,48	9,55	12,15	17,35	0,60
7.	<i>Qh</i>	XI	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt słabonośny								

Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjmując: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$.

opracował: mgr Zbigniew Bartczak - upr. geol. nr VII-1621

20.09.2018 r.



OW01/5

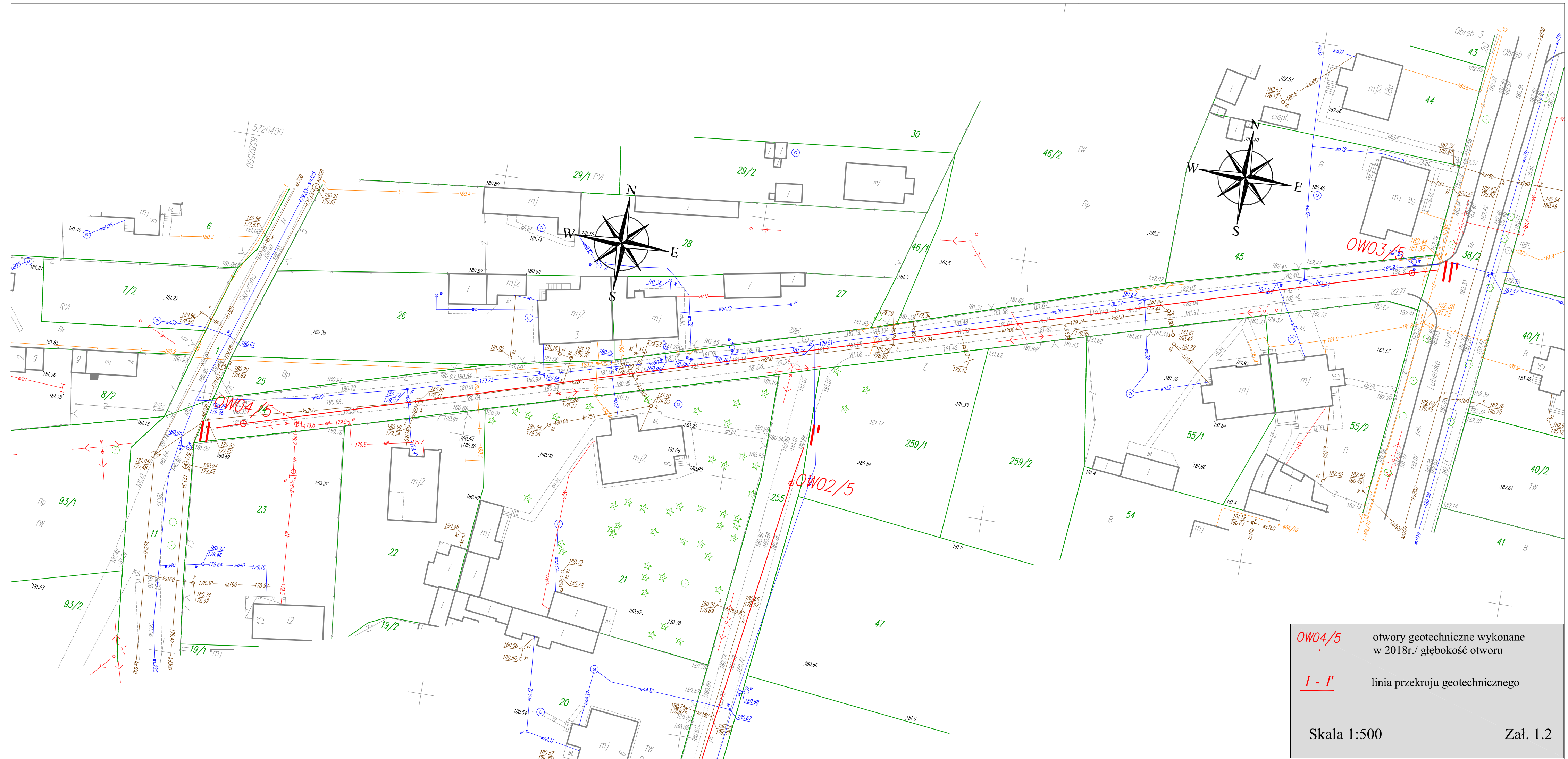
otwory geotechniczne wykonane
w 2018r./ głębokość otworu

I - I

linia przekroju geotechnicznego

Skala 1:500

Zał. 1.1

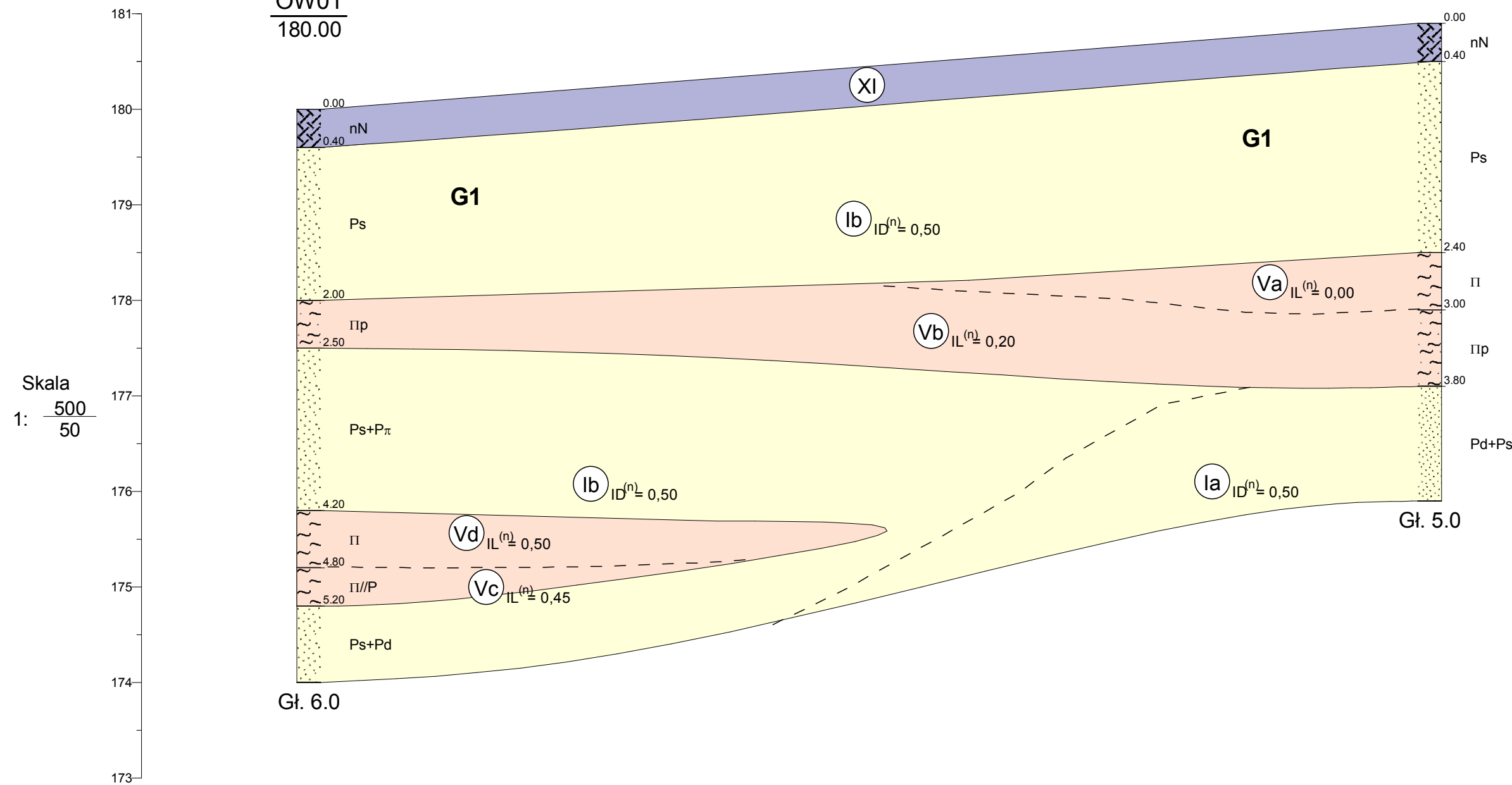


141

OW02
180.90

OW01
180.00

m n.p.m.



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

117m

OW01

OW02

	nasyp niekontrolowany
	piasek drobny
	piasek średni
	pył
	pył piaszczysty

**GEO
SONDA**
PRACOWNIA GEOLOGICZNA

Adres Pracowni:
ul. Nowa 29/31 lok. 33
90-030 Łódź

tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Załącznik 2.1

ul. Łączna
Kolumna

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża
gruntowego dla projektu przebudowy drogi w ul. Dolnej i Łącznej
w Kolumnie

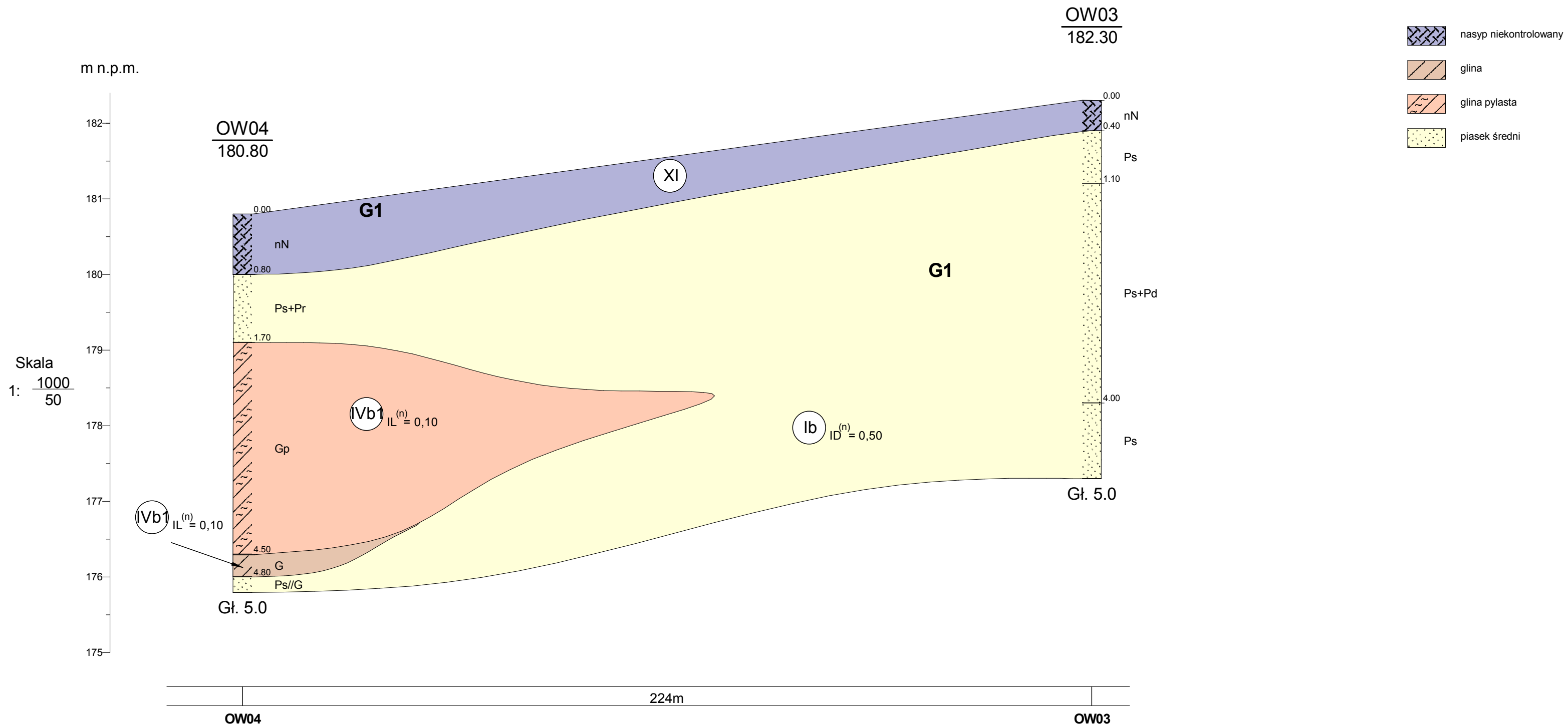
Przekrój geotechniczny


Skala

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

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

11-11'



 Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl <small>PRACOWNIA GEO-SONDY</small>				Zał.Nr 2.2	
ul. Łączna Kolumna				Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla projektu przebudowy drogi w ul. Dolnej i Łącznej w Kolumnie	
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny Skala 1: $\frac{1000}{50}$	
Opracował	20.09.18	K.Kawalec			
Weryfikował	20.09.18	K.Nazdrowicz			

Obiekt: Przebudowa drogi

Miejscowość: Kolumna

Gmina: Łask

Województwo: łódzkie

Inwestor: Budovia Sp. z o.o. Sp.k.

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 180.00 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 17-09-2018

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (H+P)	nN	XI				
					0.40	piasek średni jasnożółty	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
			1.0									
			2.0		2.00	pył piaszczysty brązowo-szary	Πp	Vb	mw	pzw		0.20
			3.0		2.50	piasek średni jasnobrązowo-żółty z domieszką piasku pylastego	Ps+P _π	Ib	mw	szg	0.50	
			4.0		4.20	pył jasnobrązowy	Π	Vd	w	pl		0.50
			5.0		4.80	pył jasnobrązowo-żółty przewarstwiony piaskiem	Π//P	Vc	w	pl		0.40
			6.0		5.20	piasek średni jasnożółty z domieszką piasku drobnego	Ps+Pd	Ib	mw	szg	0.50	
					6.00							

Profil numer: OW02 Rzędna: 180.90 m n.p.m. Data: 17-09-2018

						nasyp niekontrolowany (P+H+żużel)	nN	XI				
					0.40	piasek średni jasnobrązowo-żółty	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
			1.0									
			2.0		2.40	pył szaro-brązowy	Π	Va	mw	pzw		0.00
			3.0		3.00	pył piaszczysty jasnobrązowo-szary	Πp	Vb	mw	tpl		0.20
			4.0		3.80	piasek drobny jasnożółty z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia	w	szg	0.50	
			5.0		5.00							

Obiekt: Przebudowa drogi

Miejscowość: Kolumna

Gmina: Łask

Województwo: łódzkie

Inwestor: Budovia Sp. z o.o. Sp.k.

Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.

Nadzór geologiczny: mgr Krzysztof Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 180.80 m n.p.m.

Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 17-09-2018

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany (P+H+żużel)	nN	XI				
					0.40	piasek średni jasnożółto-brązowy	Ps	Ib	mw	szg	0.50	
			1.0		1.10	piasek średni jasnożółto-brązowy z domieszką piasku drobnego						
			2.0				Ps+Pd	Ib	mw	szg	0.50	
			3.0									
			4.0		4.00	piasek średni jasnożółty	Ps	Ib	w	szg	0.50	
			5.0		5.00							

Profil numer: OW04 Rzędna: 182.30 m n.p.m. Data: 17-09-2018

						nasyp niekontrolowany (H+P+KO)	nN	XI				
					0.80	piasek średni jasnoszary z domieszką piasku grubego	Ps+Pr	Ib	w	szg	0.50	
			1.0		1.70	glina pylasta szaro-brązowa						
			2.0				G π	IVb	mw	tpl		0.10
			3.0									
			4.0		4.50	glina piaszczysta szaro-brązowa	Gp	IIIb	mw	tpl		0.10
			5.0		4.80	piasek średni jasnoszary przewarstwiony gliną	Ps//G	Ib	mw	szg	0.50	
					5.00							

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- H - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - - - - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)

- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- () - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

$I_D = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

Grunty spoiste :

$I_L = 0,15$ - wartość stopnia plastyczności

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :




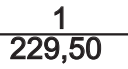
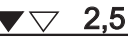
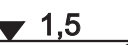



mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych