

Spis treści :

I. Część opisowa

1. WSTĘP.....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ	3
3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ	4
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH	4
4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4
4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	4
4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	4
5. WNIOSKI I ZALECENIA.....	6

II. Część graficzna

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	.	.	.	-	Zał. 1	
2. Przekrój geotechniczny w skali 1:500/1:50	.	.	.	-	Zał. 2	
3. Profile otworów badawczych	-	Zał. 3.1-3.2
4. Objaśnienia 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 stanowiących podłoże dla potrzeb projektu przebudowy układu drogowego w m. Będków.

Dokumentację wykonano na zlecenie STPROJEKT.

Dokumentację opracowano w oparciu o poniższe dane i materiały:

- wyniki prac i badań polowych,
- 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),
- 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),
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463),
- normy : PN-B-02479 , PN-86/B-02480 , PN-88/B-04481 , PN-81/B-03020,
- literaturę geologiczną,
- wytyczne Zamawiającego.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w dniu 01.10.2019r. objęły wytyczenie i wykonanie 4 otworów geotechnicznych (badawczych) o głębokości 2,5 m każdy, zlokalizowanych wzdłuż ulicy. Głębokość i lokalizacja otworów zostały ustalone przez Zleceniodawcę.

Wyrobiska badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów i naniesień.

Lokalizację otworów wniesiono na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500, która stanowi załącznik do niniejszego opracowania (Zał. 1 w skali 1:1000).

Wiercenia wykonane zostały przy użyciu wiertnicy mechanicznej WSG-W świdrami spiralnymi o średnicy 110 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. Dla określenia stopnia plastyczności gruntów spoistych wykonano pomiary przy użyciu penetrometru tłoczkowego.

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 dokumentacji oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanej inwestycji.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się na terenie Wysoczyzny Żłoczewskiej, charakteryzującej się równiną morenową w południowo-wschodniej części Niz. Południowowielkopolskiej, na międzyrzeczu górnej Prosny i górnej Warty, między kotlinami: Grabowską na zachodzie a Szczercowską i Sieradzką na wschodzie.

Rzędne terenu na badanym obszarze wahają się w granicach 174,0-177,0 m n.p.m. - mają one charakter orientacyjny.

Administracyjny teren badań położony jest w m. Będków, pow. sieradzki, woj. łódzkie.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Ze względu na charakter inwestycji podłoże gruntowe zostało rozpoznane do głębokości 2,5 m p.p.t.

W podłożu badanego terenu stwierdzono utwory czwartorzędowe plejstoceny o genezie:

- **wodnolodowcowej** (*glacjifluwialnej* - *Qpfg*). Grunty tej genezy wykształcone są w postaci piasków pylastych i drobnych (**warstwa Ia**) oraz średnich (**warstwa Ib**). Nawiercono je w OW02 oraz w OW01.
- **lodowcowej** (*glacjalnej* - *Qpg*). Grunty tej genezy wykształcone są w postaci piasków gliniastych z licznymi przewarstwieniami i domieszkami i gliny (**warstwa II**). Osady te nawiercono we wszystkich otworach, jednak dominują w rejonie OW01 i OW02.
- **lodowcowo-zastoiskowej** (*glacjilimnicznej* - *QpgI*). Grunty tej genezy wykształcone są w postaci pyłów z przewarstwieniem piasku pylastego (**warstwa III**). Osady te nawiercono na odcinku OW03-OW04, do głębokości wykonanych wierceń nie osiągnięto w tej lokalizacji ich spągu.

Warstwę przypowierzchniową stanowią nasypy antropogeniczne: budowlane (**warstwa X**) i niekontrolowane (**warstwa XI**). Nawiercono je do głębokości głównie z zakresu 0,2-0,7 m p.p.t., niekontrolowane ze względu na zróżnicowany skład i zawartość substancji organicznych uznano za nasypy niebudowlane.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W wykonanych otworach, w okresie prowadzonych badań, tj. w październiku 2019 r. nie nawiercono wody gruntowej.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto, zgodnie z wytycznymi PN - 81/B-03020 genezę oraz zróżnicowanie stratygraficzno-facjalne osadów, wydzielając warstwy

litologiczno-stratygraficzne, w obrębie których z kolei dokonano podziału na warstwy geotechniczne, różniące się między sobą właściwościami fizyko - mechanicznymi.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono metodą B i C wg PN - 81/B-03020 w oparciu o ich cechy wiodące, które oznaczono na podstawie wyników badań polowych 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 $I_D^{(n)}$.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w tabeli nr 1. Krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: zaliczono do niej mało wilgotne wodnolodowcowe piaski pylaste, piaski pylaste przewarstwione piaskiem średnim i piaski drobne z domieszką piasku średniego. Są w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Piaski te nawiercono w OW01 na głębokości 0,4-0,5 m p.p.t. oraz w OW02 na głębokości 0,7-1,0 m p.p.t. i 1,5-2,0 m p.p.t. Są to grunty o słabej i średniej wodoprzepuszczalności - szacunkowa wartość współczynnika filtracji $k=10^{-4}$ - 10^{-6} m/s. W strefie przemarzania są do grunty wątliwe pod kątem wysadzinowości. **Są to grunty nośne.**

warstwa Ib: zaliczono do niej mało wilgotne wodnolodowcowe piaski średnie. Są w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Są to grunty o dobrej wodoprzepuszczalności - szacunkowa wartość współczynnika filtracji $k=10^{-3}$ - 10^{-4} m/s. Nawiercono je lokalnie w OW02 (poniżej strefy przemarzania) poniżej 2,0 m p.p.t. i do głębokości wykonanego wiercenia nie osiągnięto ich spągu. **Są to grunty nośne.**

warstwa II: to lodowcowe piaski gliniaste z licznymi domieszkami i przewarstwieniami innych gruntów i gliny. Są one w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Nawiercono je we wszystkich otworach: OW01 poniżej głębokości 0,5 m p.p.t. - do głębokości wykonanego wiercenia nie osiągnięto ich spągu; OW02 na głębokości 1,0-1,5 m p.p.t.; OW03 na głębokości 0,6-0,9 m p.p.t.; OW04 na głębokości 0,4-1,0 m p.p.t. W strefie przemarzania są to grunty bardzo wysadzinowe. **Są to grunty nośne pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych oraz nienaruszenia ich struktury.**

- Piaski gliniaste to grunty słabo przepuszczalne - szacunkowa wartość współczynnika filtracji $k= 10^{-5}$ - 10^{-6} m/s.
- Gliny to grunty półprzepuszczalne - szacunkowa wartość współczynnika filtracji $k= 10^{-6}$ - 10^{-8} m/s.

warstwa III: to lodowcowo-zastoiskowe pyły przewarstwione piaskiem pylastym. Są one w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Nawiercono je w OW03 poniżej 0,9 m p.p.t. i w OW04 poniżej 1,0 m p.p.t. - do głębokości wykonanych wierceń nie określono ich spągu. Grunty te są słabo przepuszczalne - szacunkowa

wartość współczynnika filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s. Nawiercono je głównie poniżej strefy przemarzania. **Są to grunty nośne pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych oraz nienaruszenia ich struktury.**

warstwa X: obejmuje antropogeniczny nasyp budowlany nawiercony we wszystkich otworach i tworzy nawierzchnię drogową. **Są to grunty nośne.**

warstwa XI: tworzy ją warstwa antropogenicznego nasypu niekontrolowanego - nawierconego w OW02, OW03, OW04. **Z uwagi na zawartość substancji organicznych (humusu) oraz przypadkowy, niekontrolowany skład grunty te należy uznać za nienośne.**

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym - Zał. nr 2. Szacunkowe współczynniki filtracji podano wg klasyfikacji Z. Pazdry.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Podłoże gruntowe przeznaczonego do przebudowy układu drogowego w m. Będków, w świetle wymienionego na wstępie „Rozporządzenia...” charakteryzuje się prostymi warunkami geotechnicznymi.
2. Rozpoznane w badanym podłożu wszystkie grunty rodzime są nośne. Należy unikać naruszenia struktury i dodatkowego zawilgocenia gruntów spoistych występujących w dnie wykopu fundamentowego. Za grunty nośne uznano także nasyp budowlany (**warstwa X**).
3. Za grunty nienośne uznano warstwę nasypu niekontrolowanego - nie może on stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
4. Nasyp niekontrolowany (warstwa XI) i grunty spoiste nie mogą być wykorzystane do wykonywania zasypek wykonanych wykopów. Zasypkę należy wykonać gruntem mineralnym, sybkim, zagęszczanym warstwami co ok. 30 cm.
3. W trakcie wykonywania prac terenowych do głębokości wykonanych wierceń nie nawiercono wody gruntowej, jednak należy zaznaczyć, że po długotrwałych opadach lub roztopach na stropie gruntów spoistych może pojawić się warstwa wody infiltracyjnej a w warstwie glin sączenia śródglinowe. **Prace ziemne należy zaplanować w terminie nie po intensywnych opadach lub roztopach.**
4. Projektowany obiekt proponuje się uznać za obiekt pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z „Rozporządzeniem...” należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyko – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
5. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie

poszczególnych punktów badawczych. Przekrój jest wyłącznie interpretacją wykonaną na podstawie pomiarów punktowych.

Październik 2019 r.

TABELA 1

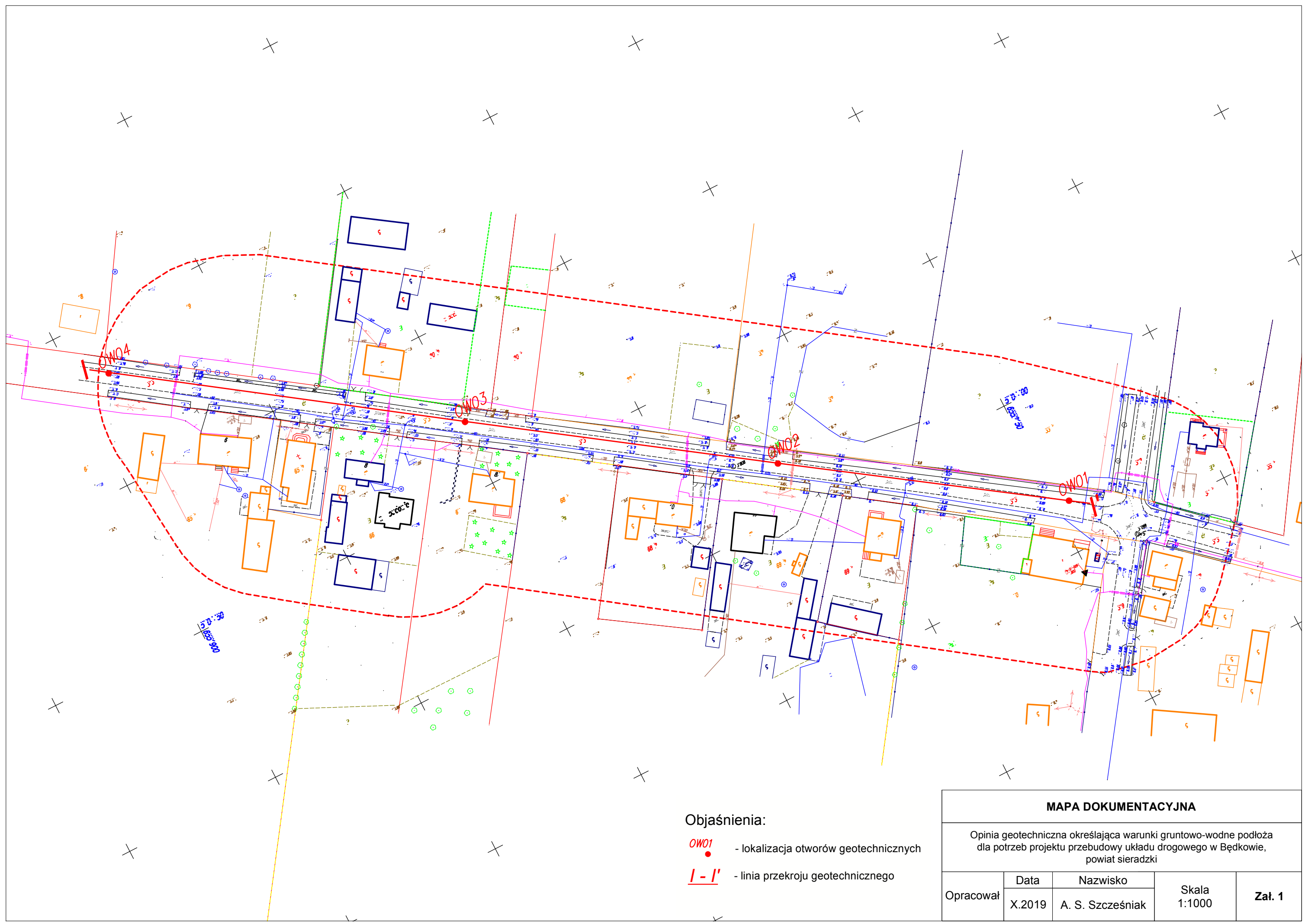
CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzn. $\Phi_v^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	Pπ; Pd+Ps; Pπ//Ps	-	0,50	-	mw 6	1,65	30,4	-	45 400	61 100	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps	-	0,50	-	mw 5	1,70	32,9	-	79 100	94 600	0,90
3.	<i>Qpg</i>	II	Pg+Ż//Ps+Pπ; Pg//Pπ; G; Pg//Ps	B	-	0,20	13	2,15	18,2	31,6	28 000	36 800	0,75
4.	<i>Qpgl</i>	III	Π//Pπ	C	-	0,20	22	2,05	14,7	16,3	20 600	29 100	0,60
5.	<i>Nasyp</i>	X	nB	-	0,60	-	5	1,70	33,5	-	92 600	110 700	0,90
6.	<i>Nasyp</i>	XI	nN	Grunt antropogeniczny, nasyp niekontrolowany - grunt nienośny									

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

Opracował: mgr Michał Bińczyk – upr. geolog. VII-1661

05.10.2019r.



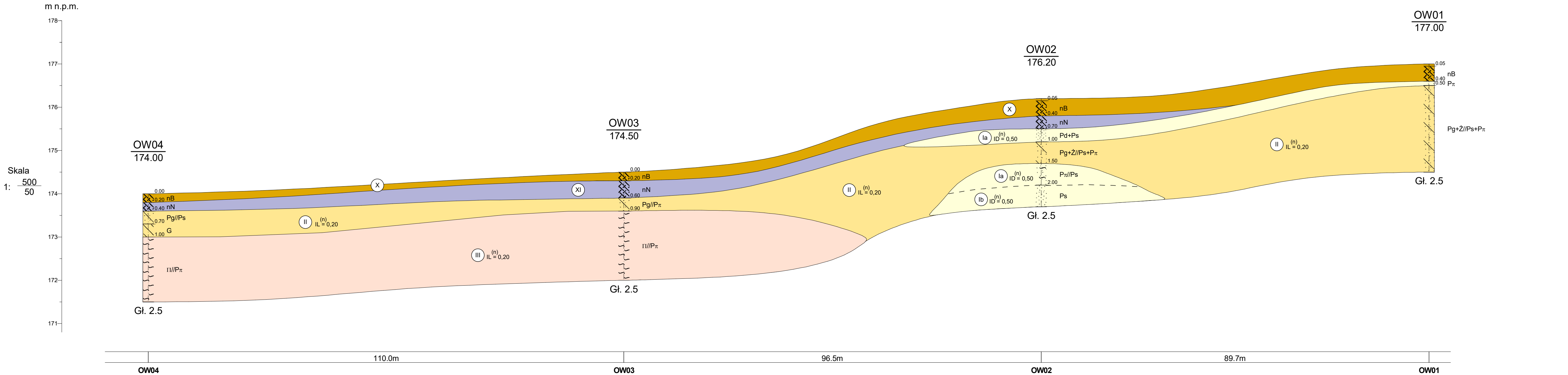
Objaśnienia:

OW01 - lokalizacja otworów geotechnicznych

I - I' - linia przekroju geotechnicznego

MAPA DOKUMENTACYJNA				
Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb projektu przebudowy układu drogowego w Będkowie, powiat sieradzki				
Opracował	Data	Nazwisko	Skala 1:1000	Zał. 1
	X.2019	A. S. Szcześniak		

I - I'



- nasyp niekontrolowany
- nasyp budowlany
- glina
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek pylasty
- piasek gliniasty
- pył

		GEOBI Michał Bińczyk Łódź		Zał.nr 2
Będków gm. Burzenin woj. łódzkie		Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb projektu przebudowy układu drogowego projektowanego w Będkowie, pow. sieradzki		Skala 1: $\frac{500}{50}$
Opracował	Data 03.10.2019	Nazwisko P.Saletrowicz	Podpis	



KARTA OTWORÓW GEOLOGICZNYCH

Zał.nr: 3.1

Profil numer OW01

Wiertnica: WSG-W

Miejscowość: Będków
Powiat: sieradzki
Województwo: łódzkie

Obiekt: Układ drogowy
Zleceniodawca: STPROJEKT Jacek Staniek
Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk
Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 177.00 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2019-10-01

Wiercenie	Głębokość zwiarcia 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			0.05	nasyp budowlany (kruszywo+asfalt+P)	nB	X				
		Nasyp				nasyp budowlany (P+okr. cegieł+Ż)	nB	X				
					0.40	piasek pylasty żółty	P _π	Ia	mw	szg	0.5	
					0.50	piasek gliniasty jasnobrązowy z domieszką żwiru przewarstwiony piaskiem średnim z domieszką piasku pylastego						
		Czwartorzęd			1.0		Pg+Ż//Ps+P _π II		mw	tpl		0.2
		Plejstocen			2.0							
					2.50							

Profil numer OW02 Rzędna: 176.20 m n.p.m. Data: 2019-10-01

		Nasyp			0.05	nasyp budowlany (kruszywo+asfalt+P)	nB	X				
		Nasyp				nasyp budowlany (P+okr. cegieł+Ż+KO)	nB	X				
					0.40	nasyp niekontrolowany (H+Ż+okr. cegieł+P)	nN	XI				
					0.70	piasek drobny jasnożółty z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	Ia	mw	szg	0.5	
					1.00	piasek gliniasty jasnobrązowy z domieszką żwiru przewarstwiony piaskiem średnim z domieszką piasku pylastego	Pg+Ż//Ps+P _π II		mw	tpl		0.2
		Czwartorzęd			1.50	piasek pylasty żółty przewarstwiony piaskiem średnim	P _π //Ps	Ia	mw	szg	0.5	
		Plejstocen			2.00	piasek średni żółty	Ps	Ib	mw	szg	0.5	
					2.50							



KARTA OTWORÓW GEOLOGICZNYCH

Zał.nr: 3.2

Profil numer OW03

Wiertnica: WSG-W

Miejscowość: Będków
Powiat: sieradzki
Województwo: łódzkie








Obiekt: Układ drogowy
Zleceniodawca: STPROJEKT Jacek Staniek
Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk
Dozór geol.: mgr M.Bińczyk

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy









Rzędna: 174.50 m n.p.m. Głębokość: 2.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2019-10-01

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy Nasyp			0.20	nasyp budowlany (kruszywo+asfalt+P)	nB	X				
						nasyp niekontrolowany (H+Ż+okr. cegieł+P)	nN	XI				
					0.60	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pg//P _π	II	mw	tpl		0.2
			1.0		0.90	pył jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem pylastym						
		Czwartorzęd Plejstocen					Ił//P _π	III	mw	tpl		0.2
			2.0									
					2.50							

Profil numer OW04 Rzędna: 174.00 m n.p.m. Data: 2019-10-01

		Nasypy Nasyp				nasyp budowlany (kruszywo+asfalt+P)	nB	X				
					0.20	nasyp niekontrolowany (H+Ż+okr. cegieł+P)	nN	XI				
					0.40	piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem średnim	Pg//Ps	II	mw	tpl		0.2
					0.70	glina jasnobrązowa	G	II	mw	tpl		0.2
			1.0		1.00	pył jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem pylastym						
		Czwartorzęd Plejstocen					Ił//P _π	III	mw	tpl		0.2
			2.0									
					2.50							

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- Gb - 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 :




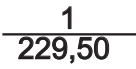

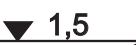



mw. - mało wilgotny

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