

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**z dokumentacją badań podłoża gruntowego**  
**określająca warunki gruntowo wodne dla projektu:**  
**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i sieci wodociągowej**  
**w m. Sulnówko dz. nr 219**

**Zleceniodawca:** PROJSAN - inżynieria sanitarna Hanna Bartnik  
ul. Wojska Polskiego 13  
86-105 Świecie

**Opracował:** mgr inż. Sławomir Nowicki

**Egz. nr .....**

**Koronowo, wrzesień 2020 r.**

## **Spis treści:**

- 1. Dane ogólne**
- 2. Lokalizacja i opis terenu badań**
- 3. Środowisko geograficzne**
- 4. Budowa geologiczna i warunki wodne**
- 5. Opis wykonanych prac**
  - 5.1 Roboty wiertnicze**
  - 5.2 Sondowania dynamiczne**
  - 5.3 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**
  - 5.4 Prace geodezyjne**
  - 5.5 Badania laboratoryjne**
  - 5.6 Prace kameralne**
- 6. Geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 7. Wnioski i zalecenia geotechniczne**

## **Spis załączników:**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Załącznik nr 1</b> | <b>Mapa dokumentacyjna</b>                          |
| <b>Załącznik nr 2</b> | <b>Objaśnienia symboli i znaków geotechnicznych</b> |
| <b>Załącznik nr 3</b> | <b>Karta odwiertu</b>                               |
| <b>Załącznik nr 4</b> | <b>Tabela parametrów geotechnicznych</b>            |

## 1. Dane ogólne

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na podstawie badań terenowych przeprowadzonych we wrześniu 2020 r. na zlecenie firmy PROJSAN Hanna Bartnik.

Cel badań: rozpoznanie warunków gruntowo- wodnych poprzez określenie rodzaju i stanu gruntów, ich genezy, cech fizyczno- mechanicznych oraz warunków hydrogeologicznych dla projektu: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i sieci wodociągowej w m. Sulnówko dz. nr 219.

Geologiczne materiały archiwalne: geologiczna mapa Polski, objaśnienia do szczegółowej geologicznej mapy polski.

Charakterystyka inwestycji: Projektowana budowa obejmować będzie ułożenie wodociągu oraz kanalizacji sanitarnej, głębokość posadowienia przewidziana jest na 2,5 - 2,7 mp.p.t. Przewiduje się prowadzenie standardowych prac budowlanych.

Analizowana droga w chwili badania posiadała nawierzchnię gruntową nieulepszoną.

Odwierthy wykonywano w poboczu gruntowym drogi. Zakres odwiertów, ich ilość i głębokość przyjęto na podstawie zlecenia Projektanta.

Opracowanie powstało w oparciu o następujące materiały:

- Zlecenie Zamawiającego,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw poz. 463.
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis,
- PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN 86/B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-98/B-02479 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne,
- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne,
- PN-86/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

## **2. Lokalizacja i opis terenu badań**

Teren badań stanowiła gruntowa droga publiczna. Droga zlokalizowana jest w większej części poza ścisłym terenem zabudowy, stanowi dojazd do dwóch gospodarstw, prowadzi między polami uprawnymi i niezagospodarowanymi działkami budowlanymi.

Administracyjnie teren ten leży w województwie kujawsko - pomorskim, powiecie świeckim, gminie Świecie.

## **3. Środowisko geograficzne**

Fizycznogeograficznie obszar badań leży na terenie Wysoczyzny Świeckiej, w obrębie makroregionu Pojezierza Południowo- Pomorskiego, w pobliżu Doliny Fordońskiej.

Szczegółowa lokalizacja punktów pomiarowych przedstawiona jest na Załączniku nr 1: Mapa dokumentacyjna.

## **4. Budowa geologiczna i warunki wodne**

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano przy pomocy wykonanego odwiertu o głębokości 2,4 m p.p.t. Na podstawie wierceń i badań stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych.

Czwartorzęd (Q) – stwierdzono zaleganie osadów holocenijskich i plejstocenijskich.

*Holocen (Qh)* reprezentowany przez: utwory rozkładu biologicznego – humus, wytworzony na bazie piasku drobnego.

*Plejstocen (Qp)*, Grunty wodnolodowcowe wykształcone są jako piaski drobne z przewarstwieniami piasków średnich. Grunty lodowcowe reprezentowane przez gliny przewarstwione przez piaski gliniaste. Materiały te zakwalifikowano jako osady akumulacji lodowcowej, jako grunty morenowe (grupa B).

Podczas wierceń przeprowadzono obserwacje występowania lustra wody gruntowej. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

## **5. Opis wykonanych prac**

### **5.1 Roboty wiertnicze**

Prace terenowe wiertnicze przeprowadzono we wrześniu 2020 roku.

Wykonano 1 otwór badawczy głębokości 2,4 m p.p.t.

Likwidacji otworów dokonano przez zasypanie urobkiem, zgodnie z profilem litologicznym.

Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego stanowi załącznik 3.

### **5.2 Sondowania dynamiczne**

Nie prowadzono badania lekką sondą dynamiczną.

### **5.3 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**

Podczas wierceń pobierano próby gruntu o wilgotności naturalnej (NW) oraz naturalnym uziarnieniu (NU), które poddano badaniom w laboratorium. Klasa poboru próbek 3, kategoria B. Na bieżąco prowadzono badania makroskopowe.

### **5.4 Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących w terenie szczegółów na podstawie mapy ewidencyjnej. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w odniesieniu do mapy sytuacyjno- wysokościowej.

### **5.5 Badania laboratoryjne**

Pobrane w terenie próbki gruntów poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano rodzaj, wilgotność, barwę oraz domieszki. Nie prowadzono innych szczegółowych badań laboratoryjnych.

### **5.6 Prace kameralne**

Po przeanalizowaniu wykonanych prac terenowych, laboratoryjnych i zapoznaniu się z materiałami archiwalnymi i literaturą opracowano opinię geotechniczną, która zawiera:

- mapę dokumentacyjną lokalizacji odwiertów,
- kartę dokumentacyjną otworu wiertniczego,
- objaśnienie symboli i znaków geotechnicznych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury.
- opracowanie tekstowe zawierające wnioski geotechniczne.

## **6. Geotechniczna charakterystyka gruntów**

Grunty badanego obszaru zaliczono zgodnie z PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów drobnoziarnistych oraz gruboziarnistych. Pominęto w klasyfikacji humus charakteryzujący się dużą zmiennością budowy oraz właściwości mechanicznych.

Dla gruntów naturalnych za parametr wiodący przyjęto:

- Stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$  – dla gruntów gruboziarnistych, ustalono na podstawie badań archiwalnych.
- Stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$  – dla gruntów drobnoziarnistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz pomocniczo penetrometrem tłoczkowym PW-1.

Pozostałe parametry geotechniczne uzyskano w oparciu o zależności korelacyjne z tabel i wykresów zawartych w normie PN-81/B-03020.

W podłożu budowlanym, grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono dwie serie geotechniczne, ze względu na genezę i litologię, tj.:

- **seria I** - grunty niespoiste,
- **seria II** – grunty mało- i średniospoiste, morenowe.

#### **Seria geotechniczna I**

Mało wilgotne piaski drobne z przewarstwieniami piasków średnich. Występują w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

#### **Seria geotechniczna II**

Reprezentowana jest przez osady lodowcowe przyporządkowane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do grupy konsolidacyjnej „B”, gliny i piaski gliniaste wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

##### **Warstwa II<sub>A</sub>**

Gliny i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,2$ ,

Uogólnioną wartość parametrów charakterystycznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 5.

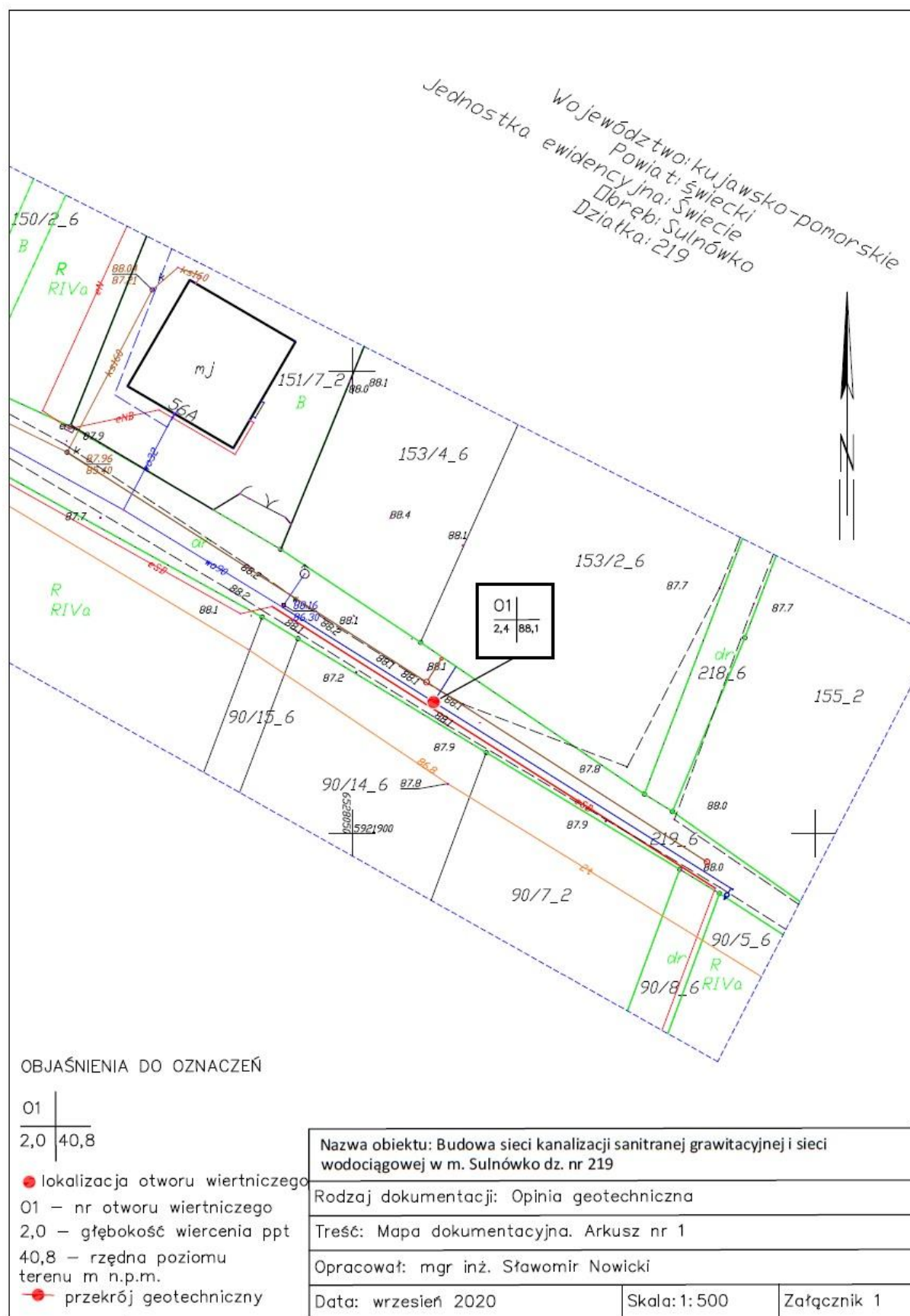
### **7. Wnioski geotechniczne**

7.1 Grunty zalegające na analizowanej drodze są osadami pochodzenia wodnolodowcowego piaski drobne, średnie oraz akumulacji lodowcowej – piaski gliniaste, gliny.

7.2 Z analizy wykonanych prac wynika, że na dokumentowanym terenie istnieją **proste warunki gruntowe-wodne**.

7.3 Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowe i rodzaj projektowanej inwestycji, dokumentowane podłoże można zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej** (wg kryteriów przyjętych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012).

- 7.4 Podczas prowadzenia robót **nie stwierdzono występowania wody gruntowej, jednakże nie wyklucza się wystąpienia sączeń na stropie gruntów słabo przepuszczalnych - glin po okresach występowania opadów deszczu.**
- 7.5 Głębokość przemarzania na analizowanym terenie to około 1,0 m.
- 7.6 Ze względu na wykopy poniżej 1,0 m p.p.t. zaleca się prowadzenie prac zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
- 7.7 Ze względu na występowanie gruntów spoistych, ulegających uplastycznieniu po namoczeniu, należy zabezpieczyć wykop przed nadmiernym nawilgoceniem. W przypadku zalania wykopu, uplastyczniony grunt należy osuszyć lub wymienić. Osuszenie można wykonać spoiwem hydraulicznym lub wapnem. Ewentualnie grunt można wymienić na spełniający wymagania normy.
- 7.8 Zasypkę można wykonać gruntem rodzimym, pod warunkiem uzyskania odpowiednich parametrów nośności i zagęszczenia.
- 7.9 Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- 7.10 Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw dla wiercenia wynosi ok +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.





## OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

użytych na przekrojach i kartach otworów

### Symbol geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

#### GRUNTY NASYPOWE

NN	nasyp niebudowlany
NB	nasyp budowlany

#### GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

Ph	grunt próchniczny [2% < I <sub>om</sub> < 5%]
Nmp	namul piaszczysty [5% < I <sub>om</sub> < 30%]
Nmg	namul gliniasty [5% < I <sub>om</sub> < 30%]
Gy	gytie [CaCO <sub>3</sub> > 5%]
T	torf [I <sub>om</sub> > 30%]

#### GRUNTY RODZIME MINERALNE

Ko	otaczaki	II	pył
Ż	żwir	Gp	głina piaszczysta
Żg	żwir gliniasty	Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Po	pospółka	G	głina
Pog	pospółka gliniasta	Gz	głina zwięzła
Pr	piasek gruby	Gf	głina pylasta
Ps	piasek średni	GIz	głina pylasta zwięzła
Pd	piasek drobny	Ip	ił piaszczysty
PII	piasek pylasty	I	ił
Pg	piasek gliniasty	III	ił pylasty
PIp	pył piaszczysty	Wb	węgiel brunatny

### ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

+	domieszki
//	przewarstwienia (wkładki)
/	na pograniczu
( )	określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów, petrografii skał
$\frac{1}{101,88}$	numer otworu rzędna terenu

### OPRÓBOWANIE

■	próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
●	próbka o naturalnej wilgotności (NW)
▼	próbka o nienaruszonej strukturze (NNS)
⋈	próbka wody gruntowej (WG)

### OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

—	wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
▽5,3	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
▽7,3	głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej
—	grunt nawodniony
~	sączenie

### INNE OZNACZENIA

IIa	numer warstwy geotechnicznej
—	rzut projektowanego obiektu na przekrój
—	granica warstwy geotechnicznej
$k=5,523$	współczynnik filtracji $k$ [m/d]

### Symbol geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006 (z modyfikacją)

Gr	żwir
saGr	żwir piaszczysty
grSa	piasek ze żwirem (pospółka)
FSa	piasek drobny
MSa	piasek średni
CSa	piasek gruby
siGr	żwir pylasty
clGr	żwir ilasty (pospółka ilasta)
sasiGr	żwir pylasto-piaszczysty
sisaGr	żwir piaszczysto-pylasty
grsiSa	piasek pylasty ze żwirem
grclSa	piasek ilasty ze żwirem
siSa	piasek zapyłony
clSa	piasek zailony
grSi, grclSi	żwir ilasty
siGr	pył ze żwirem
saCl	głina piaszczysta
sacI	głina pylasta
sasiCl	głina ilasta
Si	pył
clSi	pył ilasty
Cl	ił
siCl	ił pylasty
Or	grunty organiczne
Mg	grunty antropogeniczne

### OPIS STRATYGRAFICZNY

Q <sub>h</sub>	Czwartorzęd - holocen
Q <sub>p</sub>	Czwartorzęd - plejstocen
T <sub>pl</sub>	Trzeciorzęd - pliocen

### PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

### OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony
zw	zwarty
pzw	półzwarty
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

### KARTA DOKUMENTACYJNA Z OTWORU WIERTNICZEGO

Nazwa kontraktu:	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i sieci wodociągowej w m. Sulnówko dz. nr 219				
Lokalizacja otworu:	pkt nr 1 wg Mapy dokumentacyjnej				
Zleceniodawca badań:	PROJSAN - inżynieria sanitarna Hanna Bartnik				
Numer otworu:	O1	Rzędna:	88,1 m n.p.m.	Data badania:	25.09.2020

Obserwacje wody	Skala	Miąższość	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy				Stratygrafia	Geneza	Rodzaj i głębokość pobrania próby	Nr warstwy geotechnicznej
					Rodzaj gruntu	Wilgotność	Ilość waleczkowań	Stan gruntu			m	
otwór suchy	0,2	0,3	0,30		Humus, H, piasek drobny	mw	-	-	Q,h	rozkład	-	
	0,4											
	0,6	1,2			Piasek drobny // piasek średni, żółty	mw	-	$I_D=0,4$ szg	Czwartorzęd, plejstocen	osady wodnolodowcowe	B; 0,6m;	$I_A$
	0,8											
	1,0											
	1,2											
	1,4											
	1,6		1,5									
	1,8	0,9			Gлина przewarstwiona piaskiem gliniastym, brązowa	w	2/2	$I_L=0,2$ tpl	Czwartorzęd, plejstocen	osady lodowcowe	B; 1,7m; 1,8m; 2,1m	$II_A$
	2,0											
	2,2											
	2,4		2,4									

Załącznik nr 4. Tabela parametrów geotechnicznych

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020														
				wartość charakterystyczna $x^{(n)}$					Wartość ustalona metodą A									
				współczynnik materiałowy - $\gamma_m$					Wartość ustalona metodą B									
				Wartość obliczeniowa należy obliczyć wg wzoru: $x(r) = \gamma_m \cdot x(n)$					Wartość ustalona metodą C									
Profil stratygraficzno-litologiczny			opis genetyczny	nr warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-86/B-02480	symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Ciężar objętościowy	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej					
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności wartość ustalona metodą A						$W_n$	$\rho_m$	$C_u$	$\phi_u$	Mo
							$I_D$	$I_L$										
czwartorzęd	holocen	humus	rozkład biologiczny	-	H	-	-	-	-	-	-	-	-					
	plejstocen	piaski drobne, średnie	osady fluwioglacjalne	$I_A$	Pd, Ps	-	0,40	-	6	1,65	-	30	50					
		gliny, piaski gliniaste	osady glacialne	$II_A$	G, Pg	B	0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9					
								0,2	20	2,10	30	18	37					
							1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9					