

OPINIA GEOTECHNICZNA

**z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:
„Projektowana przebudowa drogi wewnętrznej
– część ulicy Turystycznej w Giżycku”
Miasto Giżycko, pow. giżycki, woj. warmińsko-mazurskie
Działki ewidencyjne nr 361/1, 357/2, 355/3**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie projektowanej przebudowy fragmentu ulicy Turystycznej w Giżycku. Lokalizacja wykonanych prac została szerzej opisana w dalszej części opinii. Warunki gruntowo - wodne określono dla celów projektowych zgodnie z obowiązującymi przepisami - w tym w szczególności Rozporządzeniem MTBiGM z 25 kwietnia 2012 poz. 463: w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

1. Zakres prac

1.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory geotechniczne wyznaczono w terenie w dowiązaniu do kamieni wyznaczających granice działek. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragment mapy otrzymanej od Zleceniodawcy w skali 1:500.

1.2. Prace polowe obejmowały wykonanie 3 sondowań geotechnicznych o głębokości do maksymalnie 4,0 m ppt.. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntu, badania makroskopowe pobranych prób oraz pomiary poziomów wód gruntowych. Sondowania zlikwidowano po osiągnięciu zakładanej głębokości. Ilość wierceń dostosowano do zastanych warunków gruntowo - wodnych oraz ukształtowania terenu - starano się wybrać najbardziej reprezentatywne miejsca badań, tak by jak najbardziej wiernie oddać panujące warunki gruntowo - wodne na terenie całego odcinka nowego przebiegu ulicy. Niemniej wykonane badania należy traktować jako rozpoznanie punktowe. Zakłada się, że pomiędzy punktami badań mogą występować różnice w litologii gruntu. ***Zwraca się szczególną uwagę na odcinki wskazane jako powiązane z sąsiednią fortyfikacją obronną. W tym obszarze zakłada się napotykanie milszych nasypów:***

- ***w okolicy wzniesienia (otw. nr 2) – zakłada się że całość wzniesienia to sztuczny element fortyfikacji – wał ochronny. Częściowo potwierdza to otwór nr 2 – jednak był on wykonany na północnym skłonie wzniesienia stąd***

wskazane nasypy, mogą być także stanowić naturalną luźną warstwę zsuwu materiału sypkiego i organicznego na przestrzeni lat po pochyłości wzniesienia.

- *okolice otworu nr 3 – pierwotnie otwór zlokalizowany na krańcu odcinka przebudowy, jednak z racji linii WN oraz nasypów został on przesunięty we wskazane miejsce. We wskazanej strefie zakłada się natrafienie na murowane fragmenty fortyfikacji lub liczne pozostałości w postaci miału ceglanego i innego materiału dowiezonego na wzmocnienie drogi. Miąższość tego nasypu może być zmienna i przekraczać nawet 2 m ppt.*
- *w strefie sieci podziemnych, które podczas wykonawstwa zasypywano niekontrolowanymi nasypami - opisywane w opinii badania mogły nie w pełni określić ich miąższość ponieważ, ze względów bezpieczeństwa sondowania odsuwano od infrastruktury podziemnej zamieszczonej na mapach.* Łączny metraż sondowań wyniósł 9 mb

1.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną zamieszczoną w załączeniu do opracowania. Mapa ta została opracowana na materiale otrzymanym od Zamawiającego. Na mapie oznaczono miejsca wykonania sondowań
- Objaśnienie znaków i symboli użytych w opracowaniu.
- Karty sondowań geotechnicznych – w załączeniu.
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

2. Położenie i rzeźba terenu

Teren badań położony jest w wyznaczonym nowym przebiegu fragmentu ulicy Turystycznej w Giżycku. Zgodnie z podziałem na mezoregiony fizyczno-geograficzne obszar badań położony jest na terenie mezoregionu Krainy Wielkich Jezior Mazurskich.

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i wykonaniu przebudowy ulicy. Mapy podstawowe oraz rozmieszczenie i wstępna głębokość otworów geotechnicznych zostały podane przez konstruktora projektowanego obiektu. Należy zakładać, że jeżeli wszystkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należyście, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiektu z założeniami projektowymi, dopuści obiekt do użytkowania, wykonany obiekt nie powinien negatywnie oddziaływać na otoczenie.

3. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że w miejscu lokalizacji projektowanej budowy panują proste warunki gruntowe. Projektowaną

budowę powinno się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej (zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z 25 kwietnia 2012 poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

Kategorie geotechniczna obiektu ustala projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych sondowań (4,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceniowego i plejstoceniowego.

Nasypy antropogeniczne to występująca przypowierzchniowa warstwa głównie mieszaniny gryzu, kamieni z piaskami humusowymi, glebą oraz innymi frakcjami w stanie luźnym. W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do 1,7 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiagają większe miąższości.

Plejstocen to występujące poniżej fluwioglacjalne grunty sypkie wykształcone jako piaski drobne z wkładkami piasków gliniastych i piasków pylastych w stanie średnio zagęszczonym.

4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów nie udokumentowano występowania poziomu wód gruntowych. Nie wyklucza się występowania niewielkich sączeń w obrębie gruntów sypkich w strefach wkładek gruntów spoistych. Występowanie i intensywność sączeń silnie powiązane z warunkami atmosferycznymi i porą roku

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianej działki, poniżej powierzchni terenu zalegają grunty o jednolitej genezie, litologii i parametrach geotechnicznych, w związku z czym wydzielono **jedną** warstwę geotechniczną. Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypy niekontrolowane jako grunty nie budowlane.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2006 w korelacji ze stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich oraz ze stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych – w zależności od występowania. Cechę wiodącą określono na podstawie badań polowych.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I - obejmuje wilgotne piaski drobne z wkładkami piasków gliniastych i pylastych. Piaski te są w stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,36 \div 0,43$. Zakres I_D wpisano na podstawie wykonanych sondowań DPL w dnie otworów na różnej ich głębokości. Zakres ilości uderzeń N_{10} zawierał się w przedziale powyżej 10 na jednostkę długości. Na podstawie takich pomiarów oszacowano zagęszczenie na różnych głębokościach. Dla warstwy tej przyjęto uogólnioną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,35$.

Wilgotność naturalna: - wilgotne	$w_n = 16 \%$
Gęstość objętościowa: - wilgotne	$\rho = 1,75 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 29,7^\circ$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 46\,610 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 34\,770 \text{ [kPa]}$
Współczynnik filtracji:	$k = (0.12 \pm 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ obniżający wartość parametru geotechnicznego.

6. Wnioski geotechniczne

- 6.1. Udokumentowane w podłożu grunty rodzime z wyłączeniem nasypów niekontrolowanych, posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanej przebudowy ulicy. Wnioski i zalecenia przedstawione w opracowaniu należy rozpatrywać łącznie z normami i przepisami dotyczącymi posadowienia obiektów budowlanych – w szczególności postanowieniami Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem "B" do normy EN 1997-1:2004. Przyjęty model obliczeniowy (układ warstw geotechnicznych) reprezentują karty geotechniczne załączone do opracowania.
- 6.2. Zgodnie z opracowaniem pod nazwą "Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych" (Wyd. GDDKiA oraz Politechnika Gdańska - 2013 r.) oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - podłoża gruntowe pod przyszłe ulice powinno być niewysadzinowe o zagęszczeniu $IS = 1,0$ i wtórnym modułem odkształcenia 100 Mpa, dla kategorii ruchu KR1 i KR2 oraz wskaźnikiem zagęszczenia $IS = 1,03$ i wtórnym modułem odkształcenia 120 Mpa dla kategorii ruchu KR3 i KR4.

Na badanym terenie mamy do czynienia z grupą nośności G1 - niewysadzinowe w dobrych warunkach wodnych. **Grupe nośności wskazano na załączonej mapie dokumentacyjnej.**

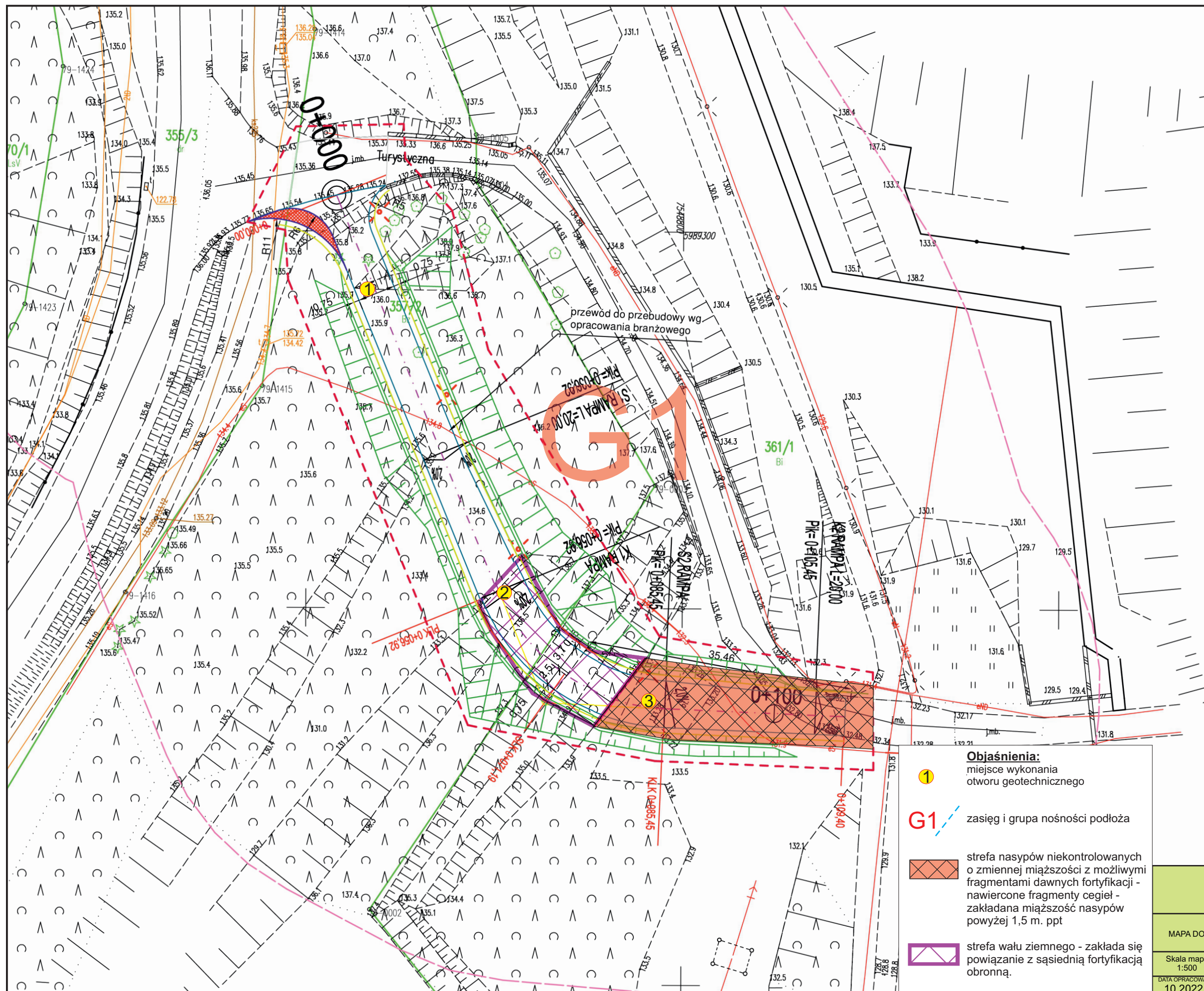
- 6.3. Z racji wrażliwości podłoża wskazane byłoby dokonanie geotechnicznego odbioru dna wykopu w celu kontroli należytości i staranności jego wykonania, co gwarantować będzie zachowanie umieszczonych w opracowaniu parametrów geotechnicznych podłoża.
- 6.4. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:

- ❖ nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu. Jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu lub grunty zostaną naruszone to te partie gruntu należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym w postaci pospółki piaszczysto - żwirowej.
- ❖ wskazuje się, że grunty sypkie z domieszkami piasków gliniastych i pylastych w przypadku silnego zawilgocenia wykazują silne właściwości tiksotropowe – tj. pod wpływem oddziaływania wibracji upłynniają się tracą wszystkie parametry podane w niniejszym opracowaniu. Dlatego też wskazuje się i zaleca minimalizację używania w obrębie dna wykopu, w okresie opadów lub zamoczenia podłoża, sprzętu takiego jak zagęszczarki lub inne urządzenia wibracyjne mogące spowodować upłynnienie się gruntu i późniejsze zapadanie konstrukcji je dociążających.
- ❖ Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
- ❖ Głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,4$ m ppt.

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Prusik
upr. geol. VII kat. **Nr 1997**
upr. geol. XI kat. **Nr 49/POM**

MAPA DOKUMENTACYJNA
SKALA 1:500



- Objaśnienia:**
- 1 miejsce wykonania otworu geotechnicznego
 - G1 zasięg i grupa nośności podłoża
 - strefa nasypów niekontrolowanych o zmiennej miąższości z możliwymi fragmentami dawnych fortyfikacji - nawiercone fragmenty cegieł - zakładana miąższość nasypów powyżej 1,5 m. ppt
 - strefa wału ziemnego - zakłada się powiązanie z sąsiednią fortyfikacją obronną.

SOFT - SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno tel. kom. 509668232			
MAPA DOKUMENTACYJNA		OBIEKT: Projektowana: Przebudowa drogi wewnętrznej - część ul. Turystycznej w Giżycku.	
Skala mapy 1:500		ADRES: m. Giżycko, okolice ul. Turystycznej pow. giżycki, woj. warmińsko - mazurskie	
DATA OPRACOWANIA 10.2022 r.	OPRACOWAŁ:	inż. Grzegorz Prusik upr. geol. VII kat. Nr 1997 upr. geol. XI kat. Nr 49/POM	PODPIS: NR RYS. 1

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH ORAZ PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

ZAŁ. NR 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02380, oraz PN-EN ISO 14688-2:2006

GRUNTY NASYPOWE		
Symbol PN-86/B-02380 dawne oznaczenie	Symbol PN-EN ISO 14688-2:2006 obowiązujące oznaczenie	Nazwa warstwy
nN()	xMg	Nasyp niekontrolowany
nB()	xMg	Nasyp budowlany
GRUNTY ORGANICZNE		
Gb	Or	Gleba
GbH	Or	Gleba próchniczna
H	Or	Humus
Nm	Or	Namuł
Nmg	clOr, siOr	Namuł gliniasty
Nmp	saOr	Namuł piaszczysty
Nmt	Or	Namuł torfiasty
Krj	Or	Kreda jeziorna
T	Or	Torf
GRUNTY GRUBOZIARNISTE		
Ż	Gr	Żwir śr. 2-63 mm
Żg	siGr	Żwir gliniasty
Po	grSa	Pospółka
Pog	grclSa	Pospółka gliniasta
GRUNTY DROBNOZIARNISTE NIESPOISTE		
Pr	CSa	Piasek gruby
Ps	MSa	Piasek średni
Pd	FSa	Piasek drobny
Pπ	siSa	Piasek pylasty
GRUNTY DROBNOZIARNISTE SPOISTE		
Pg	clSa	Piasek Gliniasty
Ilp	Sasi	Pył piaszczysty
Il	Si	Pył
Gp	saCl	Gлина piaszczysta
G	Cl	Gлина
Gπ	siCl	Gлина pylasta
GpZ	saMCl	Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	MCl	Gлина zwięzła
GπZ	siMCl	Gлина pylasta zwięzła
Ip	saFCI	Il piaszczysty
I	FCI	Il
Iπ	siFCI	Il pylasty

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

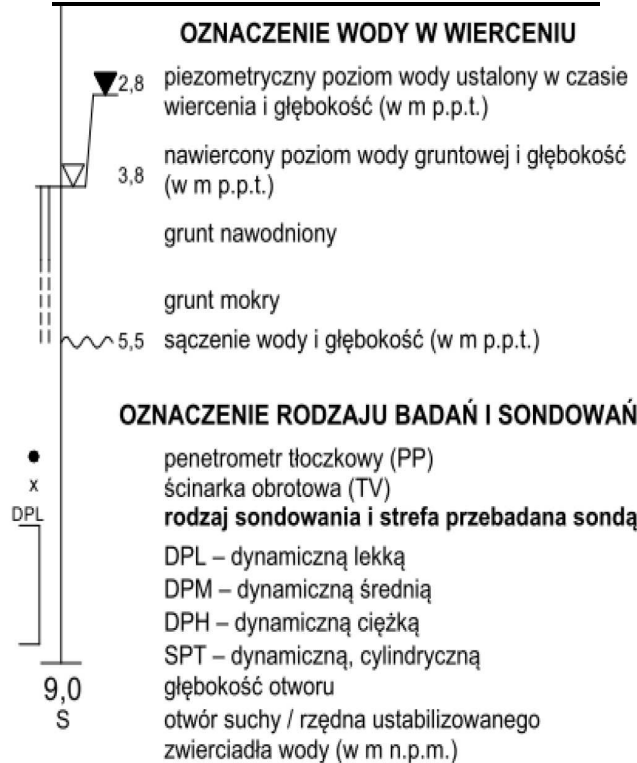
C – gruz ceglany
B – gruz betonowy
KO – kamienie
D – drewno
ŻI – żużel
P – popiół
+... – domieszka
// - przewarstwienie
/ - na pograniczu
() – skład nasypów
Sa – frakcja główna wg PN-EN 14688-2
sa – frakcja drugorzędna wg PN-EN 14688-2
sa – przewarstwienie (pisana za frakcją główną małymi literami
podkreślonymi) wg PN-EN 14688-2
siSa/clSa – frakcje równorzędne wg PN-EN 14688-2

4 numer wiercenia
52.7 rzędna wiercenia

SYMBOLE UŻYTE NA PRZEKROJACH

••••• luźny (ln)
••••• średniozagęszczony (szg)
••••• zagęszczony (zg)
••••• zwarty (zw)
••••• półzwarty (pzw)
••••• twardoplastyczny (tpl)
••••• plastyczny (pl)
••••• miękkooplastyczny (mpl)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



INNE OZNACZENIA

gQp – symbol wieku i genezy
--- - granica lito stratygraficzna
III – numer warstwy geotechnicznej
- - - granice warstwy geotechnicznej
I_D = 45% - stopień zagęszczenia
I_L – stopień plastyczności

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:

su suchy
mw mało wilgotny
w wilgotny
m mokry
nw nawodniony

konsystencja:











mpl miękkoplastyczna I_c < 0,25
pl plastyczna 0,25 < I_c < 0,50
tpl twardoplastyczna 0,50 < I_c < 0,75
zw zwarta 0,75 < I_c < 1,00
bzw bardzo zwarta I_c > 1,00

zagęszczenie:

bln bardzo luźny 0% < I_D < 15%
ln luźny 15% < I_D < 35%
szg średnio zagęszczony 35% < I_D < 65%
zg zagęszczony 65% < I_D < 85%
bzg bardzo zagęszczony 85% < I_D < 100%

Grunty spoiste:

A – morenowe skonsolidowane
B – morenowe nieskonsolidowane
i pozostałe skonsolidowane
C – nieskonsolidowane
D – iły

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 3 Wiertnica: CADRILL X: 0.00 Y: 0.00				
Rejon: dz. nr 361/1, 357/2, 355/3 Miejscowość: Giżycko - ul. Turystyczna Gmina: Giżycko (gmina miejska) Powiat: giżycki Województwo: warmińsko-mazurskie					Obiekt: Projektowana przebudowa drogi. Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mech-obro Rzędna: 136.00 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2022-10-03				
Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu PN-86/B -02380	Symbol gruntu PN-EN ISO 14688-2:2006	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	GR KONSOLIDACJI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Czwartorzęd Pleistocen Holocen				H	Or	Gleba, brązowa		w	In				
		-1.0		0.80			Piasek drobny, szaro żółty							
		-2.0			Pd	FSa		I		szg	0.35			
		-3.0		3.00										
Profil numer 2 Rzędna: 135.50 m n.p.m. X:25.00 Y:0.00 Data: 2022-10-03														
	Nasyp Nasyp Czwartorzęd Pleistocen				H	Or	Gleba, brązowa		w	In				
		-1.0		0.40	NN	Mo	Nasyp niebudowlany, brązowo-żółty [piski drobne, piaski gliniaste, gleba]							
		-2.0		1.70			Piasek drobny, szaro z wkładkami piasku glinaistego							
		-3.0			Pd	FSa + clSa		I	szg	0.35				
		-4.0		4.00										
Profil numer 3 Rzędna: 133.50 m n.p.m. X:42.00 Y:0.00 Data: 2022-10-03														
	Nasyp Nasyp Czwartorzęd Pleistocen				NN	Mo	Nasyp niebudowlany, brązowo-żółty [żużel, cegła, piasek drobny, Piasek gliniasty]		w	In				
		-1.0		1.10			Piasek drobny, szaro żółty							
		-2.0			Pd	FSa		I		szg	0.35			
				2.00										