

# OPINIA GEOTECHNICZNA

**z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:**

**„Projektowana modernizacja ulicy Wiejskiej”**

**Miasto Szczytno, pow. szczycieński, woj. warmińsko-mazurskie**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie pracowni projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie modernizowanej ulicy Wiejskiej w Szczytynie. 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 2 sondowań geotechnicznych o głębokości do maksymalnie 3,0 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 i dokonaniu pomiaru lustra wód podziemnych – jeżeli występowało. 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 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 fakt występowania dużej ilości 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 6 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 ciągu ulicy Wiejskiej. Zgodnie z podziałem na mezoregiony fizycznogeograficzne obszar badań położony jest na terenie mezoregionu Równiny Mazurskiej.

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i wykonaniu modernizacji 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 (3,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

*Nasypy antropogeniczne* to występująca przypowierzchniowa warstwa głównie mieszaniny gryzu, kamieni z piaskami humusowymi, glębą oraz innymi frakcjami. W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do 1,4 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiągają większe miąższości.

*Plejstocen* to występujące poniżej piaski drobne w stanie średniozagęszczonym.

## **4. Stosunki wodne**

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów udokumentowano występowanie jednego poziomu wód gruntowych. Wody te stabilizowały się na głębokości 1,5 m ppt w bezpośrednim sąsiedztwie otw. Nr 1. Zakłada się możliwość wahań lustra wód w zakresie około 0,4 m od stanu zastalego.

## 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 i nawodnione piaski drobne. 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  $I_D = 0,35$ .

<b>Wilgotność naturalna: - wilgotne</b>	$w_n = 16 \%$
<b>Gęstość objętościowa: - wilgotne</b>	$\rho = 1,75 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<b>Wilgotność naturalna: - nawodnione</b>	$w_n = 24 \%$
<b>Gęstość objętościowa: - nawodnione</b>	$\rho = 1,90 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<b>Kąt tarcia wewnętrznego:</b>	$\phi_u^{(n)} = 29,7^\circ$
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</b>	$M_0^{(n)} = 46\,610 \text{ [kPa]}$
<b>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</b>	$E_0^{(n)} = 34\,770 \text{ [kPa]}$
<b>Współczynnik filtracji:</b>	$k = (0.12 \div 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

*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 modernizacji 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 - podłoże gruntowe pod przyszłe ulice powinno być niewysadzionowe 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.

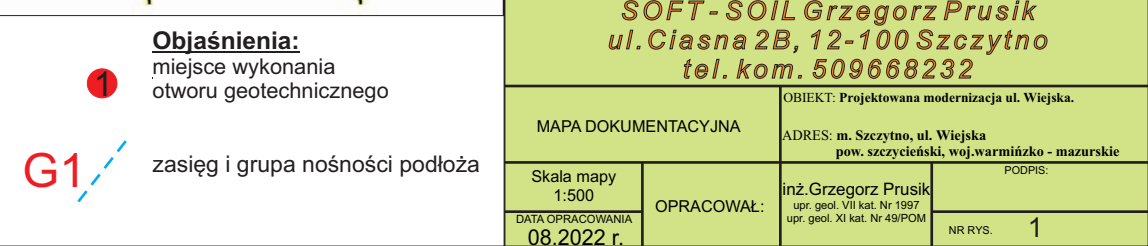
Na badanym terenie mamy do czynienia z grupą nośności G1 - niewysadziniowe w przeciętnych warunkach wodnych. **Grupy nośności wyznaczone zgodnie z powyższymi nomogramami wskazano na załączonej mapie dokumentacyjnej.**

- 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.
  - ❖ Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
  - ❖ Głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi  $h_z = 1,0$  m ppt.

OPRACOWAŁ:

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







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

ZAŁ. NR 2

Symbol 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	Namul
Nmg	clOr, siOr	Namul gliniasty
Nmp	saOr	Namul piaszczysty
Nmt	Or	Namul 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

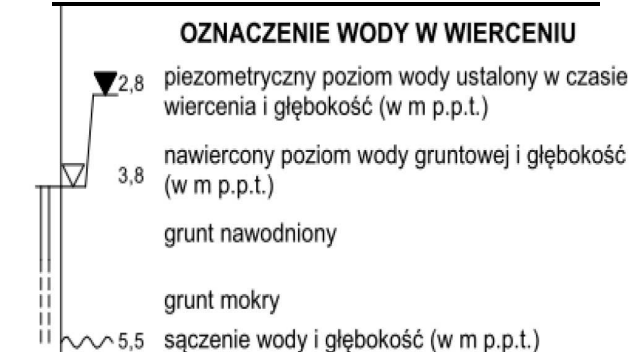
C – gruz ceglany  
B – gruz betonowy  
KO – kamienie  
D – drewno  
ŻI – żużel  
P – popiół  
+... – domieszka  
// - przewarstwienie  
/ - na pograniczu  
( ) – skład nasypów  
Sa – frakcja główna wg PN-EN 14688-2  
sa – frakcja drugorzędna wg PN-EN 14688-2  
sa – przewarstwienie (pisana za frakcją 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)  
••••• miękoplastyczny (mpl)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

• penetrometr tłoczkowy (PP)  
• ścinarka obrotowa (TV)  
• rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:  
DPL – dynamiczną lekką  
DPM – dynamiczną średnią  
DPH – dynamiczną ciężką  
SPT – dynamiczną, cylindryczną  
głębokość otworu  
otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

## INNE OZNACZENIA

gQp – symbol wieku i genezy  
--- - granica lito stratygraficzna  
III – numer warstwy geotechnicznej  
- - - granice warstwy geotechnicznej  
I<sub>D</sub> = 45% - stopień zagęszczenia  
I<sub>L</sub> – stopień plastyczności

## SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

**wilgotność:**

su suchy  
mw mało wilgotny  
w wilgotny  
m mokry  
nw nawodniony

**konsystencja:**




mpl miękoplastyczna I<sub>c</sub> < 0,25  
pl plastyczna 0,25 < I<sub>c</sub> < 0,50  
tpl twardoplastyczna 0,50 < I<sub>c</sub> < 0,75  
zw zwarta 0,75 < I<sub>c</sub> < 1,00  
bzw bardzo zwarta I<sub>c</sub> > 1,00

**zagęszczenie:**

bln bardzo luźny 0% < I<sub>D</sub> < 15%  
ln luźny 15% < I<sub>D</sub> < 35%  
szg średnio zagęszczony 35% < I<sub>D</sub> < 65%  
zg zagęszczony 65% < I<sub>D</sub> < 85%  
bzg bardzo zagęszczony 85% < I<sub>D</sub> < 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					<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b>  <b>Profil numer 1</b>					Zał.Nr: 3 Wiertnica: CADRILL X: 0.00 Y: 0.00				
Rejon: ul. Wiejska Miejscowość: m. Szczytno Gmina: Szczytno (gmina miejska) Powiat: szczycieński Województwo: warmińsko-mazurskie					Obiekt: Projektowana modernizacja Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mech-obro				
										Rzędna: 142.60 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m				
										Skala 1 : 100      Data wiercenia: 2022-08-02				
Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [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	
	Nasyp	Nasyp			NN	Mg	Nasyp niebudowlany, czarno-żółty		w	In				
	Czwartorzęd	Pleistocen		1.20				Piasek drobny, szaro żółty						
				1.50	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty	I	nw	szg	0.35			
				3.00										
<b>Profil numer 2    Rzędna: 144.90 m n.p.m.    X:25.00 Y:0.00    Data: 2022-08-02</b>														
	Nasyp	Nasyp			NN	Mg	Nasyp niebudowlany, brązowo-żółty			In				
	Czwartorzęd	Pleistocen		1.40				Piasek drobny, szaro żółty		w				
				2.00	Pd	FSa		I	szg	0.35				
				3.00										