

# OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:  
**„Projektowana budowa budynku użyteczności publicznej – magazyn  
zarządzania kryzysowego wraz z pomieszczeniami socjalno-biurowymi oraz  
zbiornikami PPoż”**  
**gm. Sorkwity, pow. mrągowski, woj. warmińsko-mazurskie**  
**Warpuny - działka nr 299/13**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie działki nr 299/13 położonej w miejscowości Warpuny, gmina Sorkwity. 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 otrzymany od Zleceniodawcy w skali 1:500. Rzędne otworów określono orientacyjne – wartości odczytano z mapy.

### 1.2. Prace polowe obejmowały wykonanie 3 sondowań geotechnicznych o głębokości do 5,0 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.

#### UWAGA:

Prace wykonano w okresie mrozów – ograniczona ilość wierceń wynika z sytuacji pokrycia większości terenu projektowanego budynku płytami drogowymi – w okresie mrozów nie można ich przewiercić metodą z płuczką wodną – otwory 2 i 3 wykonano z użyciem młota burzącego.

### 1.3. Prace kameralne

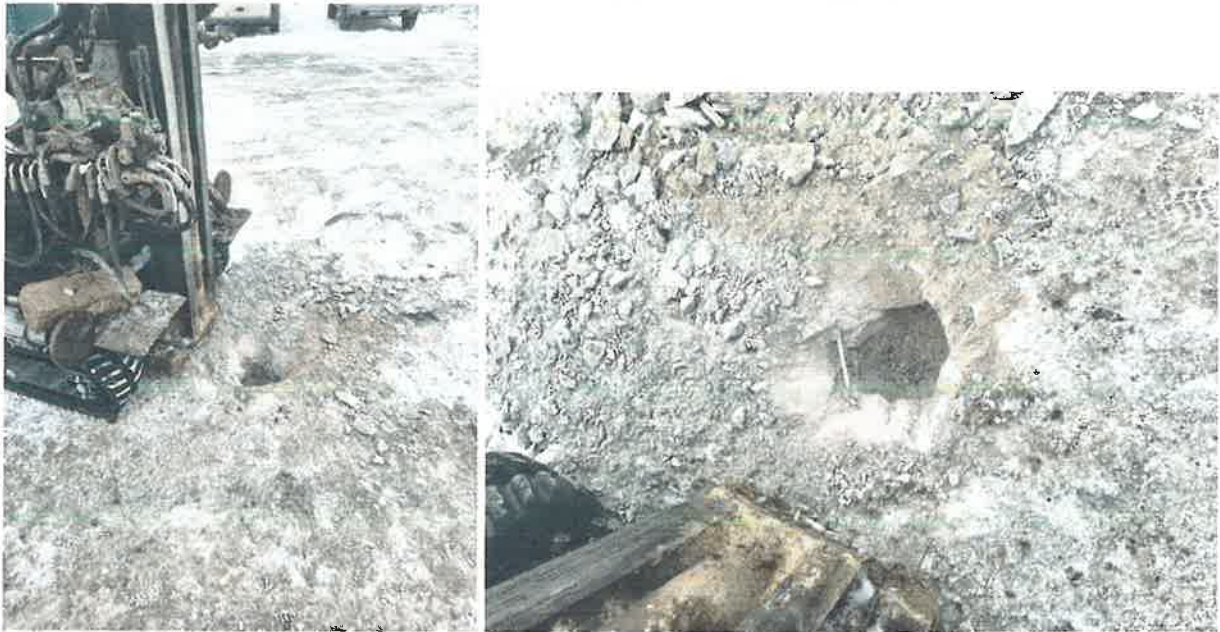
W ramach prac kameralnych wykonano:

- 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 miejscowości Warpuny, gmina Sorkwity – obszar zabudowany. Ukształtowanie działki w obszarze badań – lekko pofalowane. W miejscu badań teren wznosi się na wysokość około 151 - 152 m n.p.m. Teren dawnej stacji paliw z zbiornikami podziemnymi oraz dawnymi zbiornikami kanalizacyjnymi. Teren silnie przekształcony antropogenicznie – warstwa nr I – to w dalszym ciągu nasypy niekontrolowane – lub bardziej podłoże rodzime, którym posłużono się do zasypania wykopów. Lokalizację badań geotechnicznych przedstawiono na fragmencie załączonej do opracowania mapy dokumentacyjnej.



FOT – przekucia przez płyty drogowe.

## **3. Budowa geologiczna**

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że w miejscu lokalizacji projektowanej budowy budynku – w poziomie posadowienia, panują złożone warunki gruntowe. Projektowaną budowę powinno się zaliczyć do pierwszej lub drugiej 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 (5,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

*Holocen* to występująca przypowierzchniowa warstwa nasypów niekontrolowanych. W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do 2,0 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiągają większe lub mniejsze miąższości – szczególnie w strefach dawnych zbiorników podziemnych i dawnej zabudowy.

*Plejstocen* do wydzielienia zakwalifikowano:

- grunty fluwioglacjalne wykształcone jako mieszanina piasku drobnego z piaskiem gliniastym w stanie luźnym i średnio zagęszczonym.
- grunty glacialne wykształcone jako gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych w stanie twardoplastycznym.

#### 4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów udokumentowano występowanie jednego poziomu wód gruntowych. Wody nawiercono na głębokości 4,0 m ppt. Zakłada się możliwość występowania sączeń wód podskórnych w strefach gruntów spoistych. Skala sączeń zależna od warunków atmosferycznych.

#### 5. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianej działki, poniżej powierzchni terenu zalegają grunty o jednolitej genezie, różnej litologii i parametrach geotechnicznych, w związku, z czym wydzielono **trzy** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono grunty organiczne jako grunty nie budowlane.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono tak zwaną metodą ekspercką, wspierając się parametrami zawartymi w tabelach i wykresach norm PN-81/B-0320 oraz 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. Cechę wiodącą określono na podstawie makroskopowych badań polowych w korelacjach z danymi literaturowymi.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I - obejmuje mokre piaski drobne zmieszane z piaskiem gliniastym lub zaglinione. Jest to warstwa zasyпки po zbiornikach podziemnych lub wykopach w celu wykonania instalacji podziemnych – nasyp nie budowlany. Piaski te są w stanie luźnym o  $I_D = 0,2 \div 0,3$ . Dla warstwy tej przyjęto uogólnioną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości  $I_D = 0,20$ .

<b>Wilgotność naturalna: - wilgotne</b>	$w_n = 19 \%$
<b>Gęstość objętościowa: - wilgotne</b>	$\rho = 1,70 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<b>Kąt tarcia wewnętrznego:</b>	$\phi_u^{(n)} = 28,9^\circ$
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</b>	$M_0^{(n)} = 35\ 358 \text{ [kPa]}$
<b>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</b>	$E_0^{(n)} = 26\ 154 \text{ [kPa]}$

warstwa II - obejmuje nawodnione piaski drobne i średnie z domieszkami pyłów i piasków gliniastych oraz kamieni. 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: - 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>	$E_0^{(n)} = 34\ 770 \text{ [kPa]}$



**Współczynnik filtracji:**

$$k = (0.12 + 0.023) \cdot 10^{-3} [\text{m/s}]$$

warstwa III - to wilgotne morenowe utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaszki gliniaste w stanie na pograniczu plastycznych i twardoplastycznych. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości  $I_L = 0,25$  oraz

<b>Wilgotność naturalna:</b>	$w_n = 17 \%$
<b>Gęstość objętościowa:</b>	$\rho = 2,10 [\text{t/m}^3]$
<b>Kąt tarcia wewnętrznego:</b>	$\phi_u^{(n)} = 17,3^\circ$
<b>Spójność gruntu</b>	$c_u = 29,73 [\text{kPa}]$
<b>Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</b>	$M_0^{(n)} = 32\,770 [\text{kPa}]$

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  obniżający wartość parametru geotechnicznego. Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy III należy zaliczyć do grupy „B” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

## 6. Wnioski geotechniczne

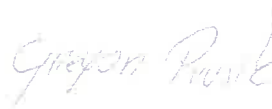
- 6.1. Udokumentowane w podłożu fundamentowym grunty rodzime z wyłączeniem holocenów gruntów nasypowych i warstwy I, posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla posadowienia projektowanego obiektu. Wnioski i zalecenia przedstawione w opracowaniu należy rozpatrywać łącznie z normami i przepisami 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. Wartości obliczeniowe oporu granicznego podłoża  $R_d$ , określić na podstawie normy PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie Geotechniczne, i parametrów geotechnicznych podanych w zamieszczonych powyżej tabelach dla odpowiednio wydzielonych w opracowaniu warstw geotechnicznych.
- 6.3. Należy uzupełnić zakres wykonanych robót geotechnicznych – na dalszych etapach projektowych – część techniczna. Szczególnie dotyczy to zakresów występowania nasypów i tym samym zakresu koniecznych wymian podłoża i wzmocnień. Całość takich prac możliwa po rozmrożeniu warstwy ziemi oraz zdjęciu płyt drogowych pokrywających cały teren badań. Ogólnie na mapie podkładowej widoczne są zarysy dawnych zbiorników podziemnych i innych elementów infrastruktury – które zostały usunięte i zasypane (jak w przypadku otworu nr 1 – dawne szambo) lub w dalszym ciągu występują w podłożu.

- 6.4. Obraz stosunków wodnych odnosi się do okresu prowadzenia prac terenowych i w czasie będzie ulegał wahaniom w zależności od pór roku i nasilenia opadów atmosferycznych. Ustalenie wielkości i charakteru tych zmian wykracza poza zakres niniejszego opracowania i jest możliwe jedynie na podstawie długotrwałych obserwacji piezometrycznych.
- 6.5. Zaleca się wykonanie prawidłowej izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej z możliwością odprowadzania wód opadowych z połaci dachowych poza obrys obiektu. Wody opadowe odprowadzać poza strefę robót ziemnych (poza obrys wykopów fundamentowych) co zapewni odpływ wody.
- 6.6. Zwraca się uwagę na grunty warstwy I. Są one podatne na upłynnienie przy zawilgoceniu i wibracjach lub przejazdu ciężkiego sprzętu budowlanego oraz posiadają ekstremalnie niskie parametry wytrzymałościowe.
- 6.7. Grunty warstwy I przy zawodnieniu, zalaniu lub zawilgoceniu odpowiednio – warstwa I - zachowuje się jak tzw. „kurzawka” i upłynniają się pod wpływem wibracji i nacisku – należy starannie projektować wszelkie roboty ziemne łącznie z projektowaniem sposobu wykonywania robót ziemnych – dojazdu i poruszania się sprzętu ciężkiego po terenie budowy. Należy wprowadzić zakaz poruszania się sprzętu ciężkiego po dnie wykopów fundamentowych.
- 6.8. 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 odpowiednio zagęszczonym.
  - Zaleca się wykonywanie wszelkiego typu podsypek oraz nasypów czy wymian gruntu, przy zastosowaniu tzw. „chudego betonu” – w stanie sucho-plastycznym.
  - Ewentualne grunty uplastycznione należałoby usunąć ze stref lokalizowania fundamentów – posadowić budynek tylko na gruntach w stanie twardoplastycznym. Ewentualne miejsca przegłębienia wykopu fundamentowego uzupełnić tzw. „chudego betonu” – w stanie sucho-plastycznym – zagęszczając go lekką zagęszczarką mechaniczną. Pierwsze warstwy betonu zagęszczać ręcznie ubijakiem – tak by nie oddziaływać na gliny w dnie wykopu fundamentowego.
  - Wykop prowadzić przy użyciu koparki zaopatrzonej w łyżkę typu „skarpówka”.

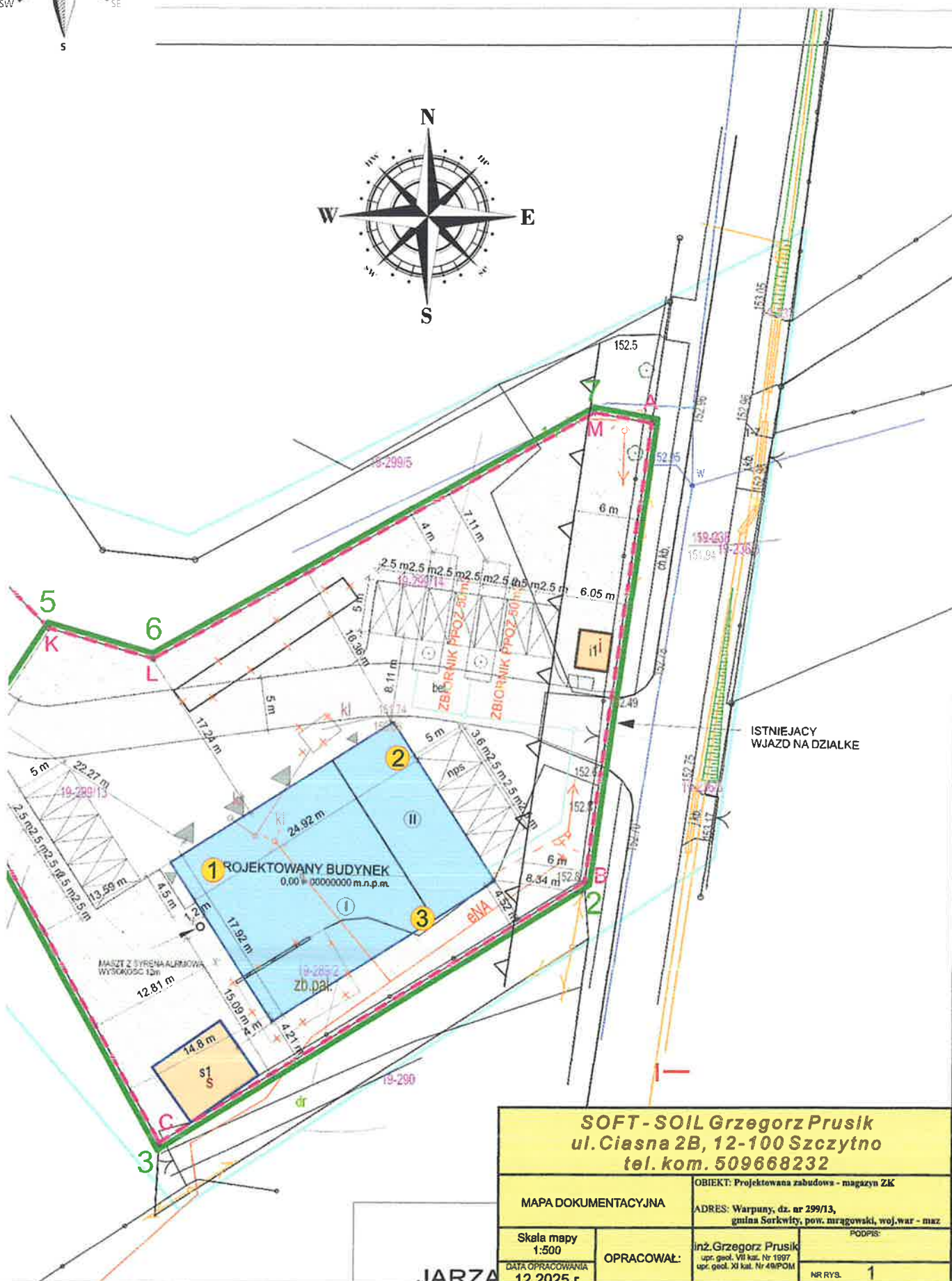
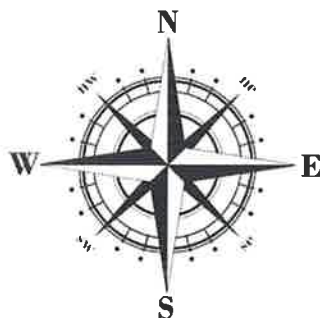
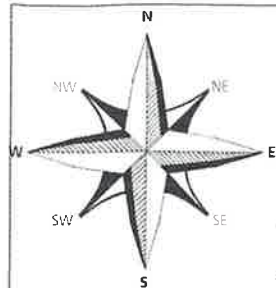
21

- Doły fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarzeniem. Ewentualne zalanie dna wykopu należy zgłosić do nadzoru budowy celem oceny i konieczności wykonania prac ziemnych dodatkowych – wymiana podłoża upłynnionego.
- Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
- Głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi  $h_z = 1,2$  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 OTWÓRÓW GEOTECHNICZNYCH ORAZ PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

STAROSTWO POWIATOWE  
w Mragowie  
11-700 Mragowo, ul. Królewiecka 60 A  
-14-

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	Namul
Nmg	clOr, siOr	Namul gliniasty
Nmp	saOr	Namul piaszczysty
Nmt	Or	Namul torfisty
Krj	Or	Kreda żelazna
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	Pasek gruby
Ps	MSa	Pasek średni
Pd	FSa	Pasek drobny
Pπ	siSa	Pasek pylisty
GRUNTY DROBNOZIARNISTE SPOISTE		
Pg	clSa	Pasek gliniasty
Ilp	Sasi	Pył piaszczysty
Il	Si	Pył
Gp	saCl	Gлина piaszczysta
G	Cl	Gлина
Gπ	siCl	Gлина pylistą
Gpz	saMCl	Gлина piaszczystą zwięzłą
Gz	MCl	Gлина zwięzłą
Gπz	siMCl	Gлина pylistą zwięzłą
lp	saFCI	Il piaszczysty
I	FCI	Il
lπ	siFCI	Il pylisty

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

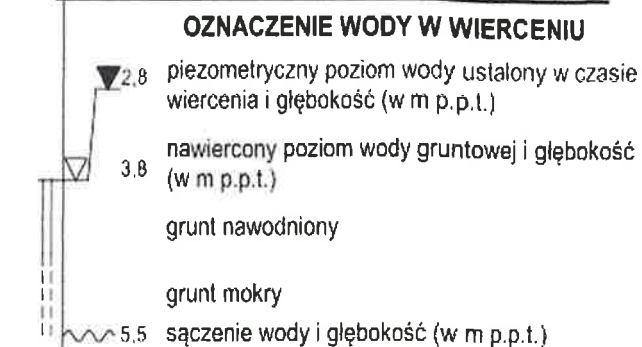
- C – gruz ceglany
- B – gruz betonowy
- KO – kamienie
- D – drewno
- Żl – żużel
- P – popiół
- +... – domieszka
- // – przewarstwienie
- / – na pograniczu
- () – skład nasypów
- Sa – frakcja główna wg PN-EN 14688-2
- sa – frakcja drugorzędna wg PN-EN 14688-2
- sa – przewarstwienie (pisana za frakcją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

4 numer wierceń  
52.7 rzędna wierceń

## 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 OTWÓRÓW

wilgotność:	
su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony
konsystencja:	
mpl	miękkoplastyczna
pl	plastyczna
tpl	twardoplastyczna
zw	zwarta
bzw	bardzo zwarta
zagęszczenie:	
bln	bardzo luźny
ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

## Grunty spoiste:

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

44



SOFT-SOIL Grzegorz Prusik  
ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno

## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

### Profil numer 1

**STAROSTWO POWIATOWE**  
**w Mragowie**  
Zał. Nr: 3.1  
11-700 Mragów, ul. Ciasna 2B A  
X: 0.00  
Y: 0.00

Rejon: Działka nr 299/13  
Miejscowość: Warpuny  
Gmina: Sorkwity (gmina wiejska)  
Powiat: mragowski  
Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Projektowana zabudowa  
Zlecniodawca: Pracownia Projektowa  
Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik  
Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik

System wiercenia: mechaniczno-obrotowa  
Rzędna: 151.50 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m  
Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2025-12-27

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	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	IC	GR. KONSOLIDACJI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
 4.00	Czwartorzęd Holocen  Plejstocen	1.0	[Pattern]		NN	Mg	Nasyp niebudowlany, czarno-żółty		m					
		2.0	[Pattern]	2.00			Piasek drobny, szaro-brązowo-czarny przewarstwiony piaskiem gliniastym Nasyp niekontrolowany			In				
		3.0	[Pattern]		Pd//Pg	FSa//dSa		I	mw		0.20			
		4.0	[Pattern]	4.00	Pd//Ps		Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim	II	nw	szg	0.35			
		5.0	[Pattern]	4.30	Gp//Pd	saClfsa	Gлина piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	III	mw	tpl		0.20	0.80	B
				5.00										

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik

ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: CADDRII

Układ geodez. 1:1000

Rejon: dz. nr 299/13

Miejscowość: Warpuny

Gmina: Sorkwity (gmina wiejska)

Powiat: mragowski

Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Projektowana zabudowa

Zlecniodawca: Pracownia Projektowa

Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik

Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik

System wiercenia: mechaniczno-obrotowa

Rzędna: 151.80 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2026-02-05

Głębokość wierciadła 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	IC	GR. KONSOLIDACJI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.30	Holocen	1.0	0.25	0.30	NN	Mg	Beton		m	ln				
	Czwartorzęd	2.0	0.80				Cegły z dodatkiem piasku drobnego							
	Plejstocen	3.0			Gp	saCl	Nasyp niebudowlany, czarno-żółty	III	w	tpl		0.20	0.80	B
		4.0					Gлина piaszczysta, brązowa							
		5.0		5.00										

Profil numer 3

Rzędna: 152.00 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2026-02-05

	Holocen	1.0	0.40		H	Or	Gleba, czarna		w	ln				
	Czwartorzęd	2.0	1.00		NN	Mg	Nasyp niebudowlany, czarno-żółty		m					
	Plejstocen	3.0			Gp	saCl	Gлина piaszczysta, brązowa	III	w	tpl		0.20	0.80	B
		4.0												
		5.0		5.00										