

**Szczytno dnia 2020-04-14**

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:

**„Projektowana ścieżka pieszo-rowerowa – Krutyń dz. nr 223, 63/1”  
gmina Piecki, pow. mrągowski, woj. warmińsko-mazurskie**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej – zgodnie z zakresem wskazanym na załączonych mapach dokumentacyjnych. Warunki te 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, na której zaznaczono miejsca wykonania badań. Rzędne otworów przyjęto na podstawie mapy topograficznej, stąd jej wartości należy traktować niewiążąco – a odnosić do późniejszej mapy do celów projektowych – przenosząc lokalizację wiercenia.

1.2. Prace polowe obejmowały wykonanie 7 sondowań geotechnicznych o głębokości maksymalnej do 2,5 m ppt. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntu, badania makroskopowe pobranych próbek oraz pomiary poziomów wód gruntowych. Sondowania zlikwidowano po osiągnięciu zakładanej głębokości i dokonaniu pomiaru lustra wód podziemnych.

### **1.3. Prace kameralne**

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną (zał. nr 1 do opinii). Mapa ta została opracowana na materiale otrzymanym od Zamawiającego. Na mapie oznaczono miejsca wykonania sondowań.
- Objaśnienie znaków i symboli użytych w opracowaniu (zał. nr 2).
- Kartę sondowań geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.2).
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

## **2. Położenie i rzeźba terenu**

Teren badań położony jest w miejscowości Krutyń, gmina Piecki. Przebieg planowanej ścieżki pieszo - rowerowej został wskazany na mapach dokumentacyjnych.

Ukształtowanie terenu jest zróżnicowane na badanym odcinku – przewyższenia osiągają różnice wysokości do 8 m.

Lokalizację badań geotechnicznych przedstawiono na fragmencie załączonej do opracowania mapy dokumentacyjnej.

## **3. Budowa geologiczna**

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że w miejscu lokalizacji ścieżki panują proste warunki gruntowe. Projektowaną ścieżkę powinno się zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej (zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA nr 839 z 24.09.1998 r. oraz normą PN-B-02479 z 08.1998 r. a także Rozporządzeniem MTBiGM z 25 kwietnia 2012 poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych).

Kategorie geotechniczna obiektu ustala projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych sondowań (2,5m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

*Holocen* to występująca przypowierzchniowa warstwa nasypów niekontrolowanych – głównie piasków drobnych i humusowych przemieszanych z glębą i lokalnie gruzem lub otoczakami – wykonanymi w trakcie obecnego korzystania i wzmacniania nawierzchni drogi. 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 miąższości.

*Plejstocen* reprezentowany jest w przewadze przez wilgotne utwory fluwioglacjalne. Utwory sypkie to piaski drobne i średnie z domieszką kamieni w stanie średnio zagęszczonym.

## **4. Stosunki wodne**

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów udokumentowano występowanie poziomu wód gruntowych w otworze nr 6 na głębokości 2,5 m ppt. Jest to najniżej położony otwór. Wody podskórne mają silny związek z wodami pobliskich zbiorników wodnych. Lustra wód posiada charakter swobodny. Zakłada się możliwość wahań wysokości lustra wód – zakres wahań do 0,3 m od stanu obecnego. Wysokie stany będzie można zaobserwować szczególnie w mokrych porach roku i w czasie roztopów pokrywy śnieżnej.

## 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.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem zagęszczenia ( $I_D$ ) dla gruntów sypkich. Cechę wiodącą określono na podstawie badań polowych. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować, jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

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 ściśliwości 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. W udokumentowanym podłożu fundamentowym grunty rodzime z wyłączeniem gruntów holocenów (piaski humusowe, gleba oraz nasypy niekontrolowane) posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej.
- 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 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.

Zgodnie z nomogramami zamieszczonymi poniżej:

## Klasyfikacja warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1 m	1 ÷ 2 m	> 2 m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykopy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobrze
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobrze
3.	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobrze
4.	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobrze
		b	przeciętne	dobrze	dobrze

a – pobocza nieutwardzone,

b – pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

**UWAGA:** W przypadku sączeń wody w wykopach przyjąć warunki wodne o jeden stopień gorsze niż odczytane z tablicy.

## Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Grupy gruntów		
		Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	2	3	4	5
1.	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumosz niegliniasty (KR)</li> <li>• Żwir (Ż)</li> <li>• Pospółka (Po)</li> <li>• Piasek gruby (Pr)</li> <li>• Piasek średni (Ps)</li> <li>• Piasek drobny (Pd)</li> <li>• Żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek pylasty (Pπ)</li> <li>• Zwiatrielina gliniasta (KWg)</li> <li>• Rumosz gliniasty (KRg)</li> <li>• Żwir gliniasty (Żg)</li> <li>• Pospółka gliniasta (Pog)</li> </ul>	<u>Grunty mało wysadzinowe:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Głina piaszczysta zwięzła (Gpz)</li> <li>• Głina zwięzła (Gz)</li> <li>• II (I)</li> <li>• II piaszczysty (Ip)</li> <li>• II pylasty (Iπ)</li> </ul> <u>Grunty bardzo wysadzinowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek gliniasty (Pg)</li> <li>• Pył piaszczysty (πp)</li> <li>• Pył (π)</li> <li>• Głina piaszczysta (Gp)</li> <li>• Głina (G)</li> <li>• Głina pylasta (Gπ)</li> <li>• II warwowy</li> </ul>
2.	Zawartość cząstek, wg PKN-CEN ISO/TS 17892-4, [%] ≤ 0,063 mm ≤ 0,02 mm	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3.	Wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 <sup>1)</sup> [%]	> 35	od 25 do 35	< 25

Uwaga: 1) Do chwili ustalenia kryteriów zgodnych z normami PN-EN należy stosować dotychczasowe normy i kryteria.

**Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych**

Lp.	Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni wg tablicy 8.2	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		dobrze	przeciętne	złe
1	2	3	4	5
1.	Grunty niewysadzinowe	G1	G1	G1
2.	Grunty wątpliwe	G2	G2	G3
3.	Grunty mało wysadzinowe <sup>1)</sup>	G3	G4	G4
4.	Grunty bardzo wysadzinowe <sup>1)</sup>	G4	G4	G4

Uwaga 1) W stanie zwartym lub twardeplastycznym ( $I_L \leq 0,25$  lub  $I_c \geq 0,75$  wg PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 tablica 6); grunty wysadzinowe w stanie plastycznym, miękkoplastycznym lub bardzo miękkoplastycznym wykazują wartość wskaźnika CBR < 2% i wymagają indywidualnego projektowania.

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

6.3. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:

- ❖ nasypy (wypełnieni wymian gruntu) formować z pospółek piaszczysto – żwirowych.
- ❖ 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.
- ❖ Doły fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarznięciem.
- ❖ Nasypy budowlane należy skontrolować pod kątem uzyskanych wskaźników zagęszczenia – kontrolne sondowania sondą dynamiczną DPL.
- ❖ 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:

OPRACOWAŁ:

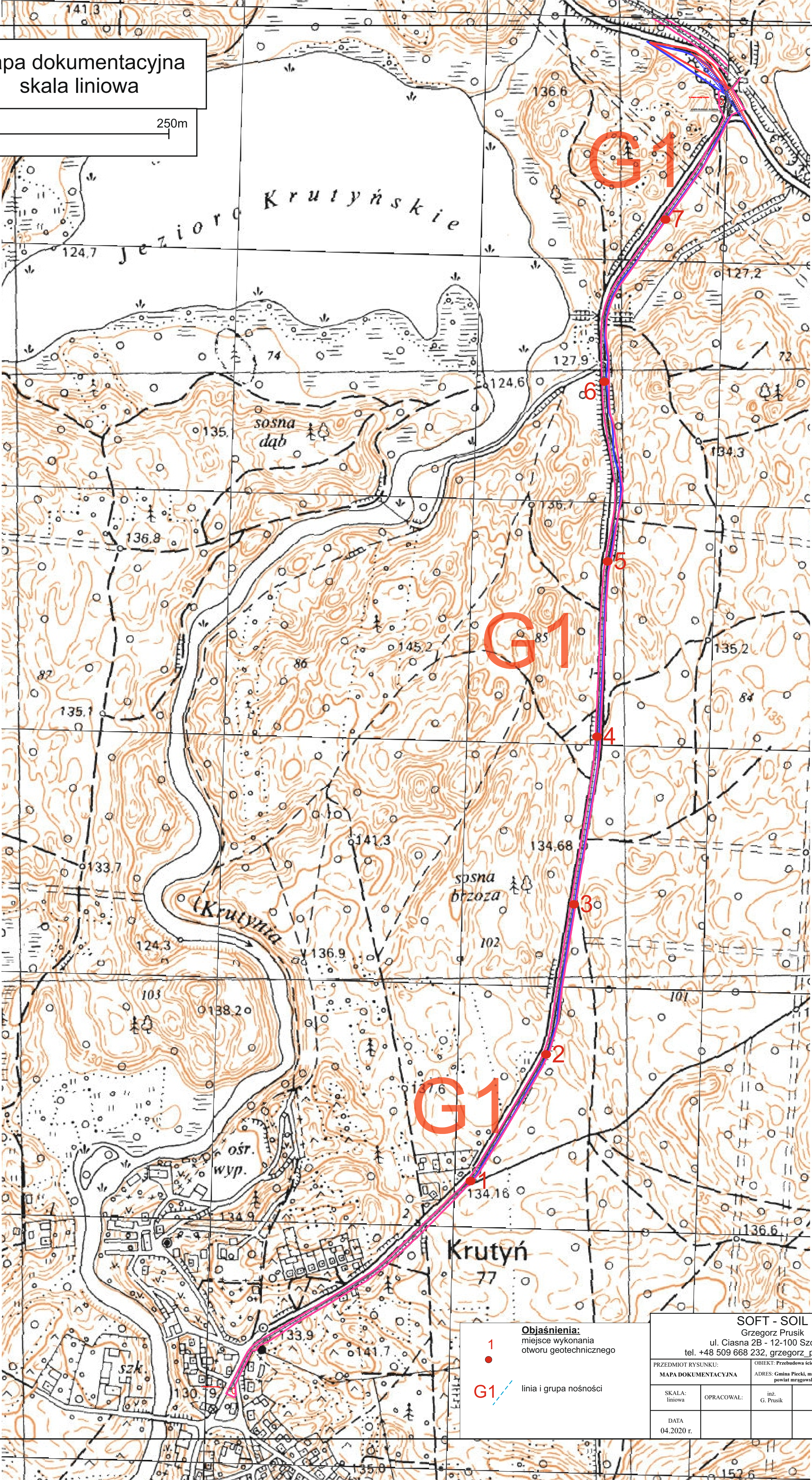
**inż. Grzegorz Prusik**  
upr. geol. XI kat. **Nr 49/POM**

**mgr Tadeusz Zarucki**  
upr. geol. VII kat. **Nr 1055**  
CERTIFICATE  
Polish Committee of Geotechnics  
**Nr 115**



Mapa dokumentacyjna  
skala liniowa

0 250m



1  
•  
G1  
linia i grupa nośności

**Objaśnienia:**  
miejsce wykonania  
otworu geotechnicznego

**SOFT - SOIL**  
Grzegorz Prusik  
ul. Ciasna 2B - 12-100 Szczytno  
tel. +48 509 668 232, grzegorz\_prusik@o2.pl

PRZEDMIOT RYSUNKU: MAPA DOKUMENTACYJNA		OBJEKT: Przebudowa ścieżki pieszo - rowerowa ADRES: Gmina Piecki, msc. Krutyn, dz. nr 223, 63/1 powiat mragowski - woj. warmińsko - mazurskie	
SKALA: liniowa	OPRACOWAŁ:	inż. G. Prusik	PODPIS:
DATA 04.2020 r.			1 NR RYS.



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

ZAŁ. NR 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy  
PN-86/B-02380

## GRUNTY NASYPOWE

**nB** nasyp budowlany  
**nN** nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

**H** grunt próchniczny  $2\% < I_{om} < 5\%$   
**Nm** namuł  $5\% < I_{om} < 30\%$   
**T** torf  $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

**KW** zwietrzelina  
**KWg** zwietrzelina gliniasta  
**KR** rumosz  
**KRg** rumosz gliniasty  
**KO** otoczaki  
**Ż** żwir  
**Żg** żwir gliniasty  
**Po** pospółka  
**Pog** pospółka gliniasta  
**Pr** piasek grubo  
**Ps** piasek średni  
**Pd** piasek drobny  
**Pπ** piasek pylasty

**Pg** piasek gliniasty  
**πp** pył piaszczysty  
**π** pył  
**Gp** glina piaszczysta  
**G** glina  
**Gπ** glina pylasta  
**Gpz** glina piaszczysta zwięzła  
**Gz** glina zwięzła  
**Gπz** glina pylasta zwięzła  
**Ip** ił piaszczysty  
**I** ił  
**Iπ** ił pylasty

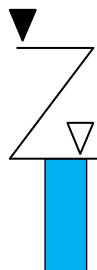
## INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

**Kr** kreda  
**Gy** gytia  
**Gb** gleba  
**W** wapień

## ZNAKI DODATKOWE DOTY- CZĄCE OPISU GRUNTÓW

**+** domieszki  
**//** przewarstwienia (wkładki)  
**/** na pograniczu  
**( )** w nawiasie określenie uzupełniające dotyczące : składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał .  
**4** numer wiercenia  
**52.7** rzędna wiercenia

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU









  
1,0 m  
ustalony poziom wody gruntowej i rzędna  
piezometryczny poziom wody podana war-  
tość liczbowa  
ustalony w czasie wiercenia  
nawiercony poziom wody gruntowej w  
formie m ppt.  
grunt nawodniony - tabela w kolorze nie-  
bieskim



1.7 sączenia wody z głębokością obserwacji

## INNE OZNACZENIA

**II** nr warstwy geotechnicznej  
**— —** granica warstwy geotechnicznej  
podstawowe granice litologiczno-  
stratygraficzne  
**w** - grunt wilgotny  
**nw** – grunt nawodniony  
**ln** – grunt luźny  
**szg** – grunt średniozagęszczony  
**pl** – grunt plastyczny  
**tpl** – grunt twardoplastyczny  
**I<sub>D</sub>** – stopień zagęszczenia  
**I<sub>L</sub>** – stopień plastyczności  
**SSW** - kierunki świata na przekrojach

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Ciasna 2B, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1										Zał.Nr: 3.1 Wiertnica: penetrak	
Miejscowość: Krutyń dz. 223 i 63/1 Gmina: Piecki Powiat: mrągowski Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: Ścieżka Pieszo -Rowerowa Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik				System wiercenia: okrężny							
							Rzędna: 131.00 m n.p.m.							
							Skala 1 : 100				Data wiercenia: 2020-04-10			
Wiercenie	Głębokość zwirowiadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Grubość	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						0.5	
			1.0		0.50	Piasek drobny, żółty	Pd	I	w	szg	0.35	2		
			2.0									0		
					2.50								0	
Profil numer: 2 Rzędna: 133.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2020-04-10														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						0.7	
			1.0		0.70	Piasek drobny, żółty	Pd	I	w	szg	0.35	1.8		
			2.0								0			
					2.50								0	
Profil numer: 3 Rzędna: 135.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2020-04-10														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						0.5	
			1.0		0.50	Piasek drobny, żółty	Pd	I	w	szg	0.35	2		
			2.0								0			
					2.50								0	
Profil numer: 4 Rzędna: 135.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2020-04-10														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						0.4	
			1.0		0.40	Piasek drobny, żółty	Pd	I	w	szg	0.35	2.1		
			2.0								0			
					2.50								0	



SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Ciasna 2B, 12-100 Szczytno			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 5</b>							Zał.Nr: 3.2			
										Wiertnica: penetrak			
Miejscowość: Krutyń dz. 223 i 63/1 Gmina: Piecki Powiat: mrągowski Województwo: warmińsko-mazurskie			Objekt: Ścieżka Pieszo -Rowerowa Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik				System wiercenia: okrężny						
							Rzędna: 135.00 m n.p.m.						
							Skala 1 : 100			Data wiercenia: 2020-04-10			
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgtość	Stan gruntu	ID	IL	Grubość
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0 2.0		0.50	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						0.5
						Piasek drobny, żółty	Pd	I	w	szg	0.35	2	
					2.50							0	
<b>Profil numer: 6 Rzędna: 128.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2020-04-10</b>													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 2.50		Nasypy Nasyp Pleistocen	1.0 2.0 3.0			nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						2
					2.00	Piasek drobny, żółty	Pd	I	w nw	szg	0.35	0.5	
					2.50	Piasek drobny, żółty							
					3.00						0		
<b>Profil numer: 7 Rzędna: 136.00 m n.p.m. Data wiercenia: 2020-04-10</b>													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Pleistocen	1.0 2.0		0.60	nasyp niekontrolowany, brązowy	nN						0.6
						Piasek drobny, żółty	Pd	I	w	szg	0.35	1.9	
					2.50						0		