

# **OPINIA GEOTECHNICZNA**

## **z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania: „Projektowana budowa/modernizacja drogi” gm. Piecki, pow. mrągowski, woj. warmińsko-mazurskie Brejdyny – droga do żwirowni**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie projektowanej budowy/modernizacji drogi – zgodnie z zakresem wskazanym na załączonej mapie dokumentacyjnej. 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.

#### **1.2. Prace polowe obejmowały wykonanie 7 sondowań geotechnicznych o głębokości maksymalnej do 1,5 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.**

#### **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 Brejdyny. Przebieg planowanej modernizowanej drogi gruntowej został wskazany na mapie dokumentacyjnej. Ukształtowanie terenu jest lekko pofalowane. Zaznacza się, że badania miały charakter punktowego rozpoznania podłoża – stąd zakłada się możliwość występowania różnic w litologii pomiędzy wykonanymi punktami badań.

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 budowy drogi panują proste warunki gruntowe. Projektowaną drogę 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 (5,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

*Holocen* to występująca przypowierzchniowa warstwa nasypów niekontrolowanych – w otworach nr 1 – do 4 wierzchnia warstwa nasypów została wykonana z materiału dowiezonego w postaci mieszaniny głównie żwiru i pospółek oraz piasków gliniastych. Użyty materiał posiada dobre parametry nośności ale jego rozkład na drodze jest nierównomierny oraz pod warstwą wzmocnioną nawiercano pozostałości dawnej drogi w postaci piasków humusowych i drobnych. W celu uzyskania prawidłowej konstrukcji warstw podbudowy pod nawierzchnię asfaltową proponuje się zdjęcie obecnej nawierzchni, prawidłowe korytowanie drogi a następnie ułożenie warstw konstrukcyjnych z wykorzystaniem materiału pozyskanego z obecnej nawierzchni – nadmieniamy się że można dokonać badań nośności obecnej nawierzchni (w warunkach małego zawilgocenia i poza okresami zamarznięcia drogi – badani płytą sztywną VSS), ale nierównomierność warstw może skutkować późniejszymi problemami z osiadaniem poboczy nawierzchni lub punktowego osiadania i przełamывania nawierzchni – szczególnie, że ruch odbywający się tą drogą to głównie ruch ciężki. W pozostałych otworach – poza drogą dojazdową do żwirowni, nawiercono grunty nasypowe w postaci mieszaniny piasków drobnych, gleby i piasków gliniastych. Miąższość wskazana na kartach wierceń. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiagają większe lub mniejsze miąższości.

*Plejstocen* reprezentowany jest w przewadze przez wilgotne utwory fluwioglacjalne. Utwory sypkie to piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym. W odcinku zachodnim – pod warstwą nasypów, nawiercano gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym.

### 4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów nie udokumentowano występowania poziomu wód gruntowych.

### 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 dwie warstwy geotechniczne.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem zagęszczenia ( $I_D$ ) dla gruntów sypkich oraz w korelacji ze stopniem plastyczności ( $I_L$ ) dla gruntów spoistych. Cechę wodną określono na podstawie badań polowych.

## Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I - obejmuje wilgotne piaski drobne. Piaski te występują w stanie średniozagęszczonym o  $I_D = 0,25 \div 0,35$ . 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 poniżej 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>	$\rho = 1,75 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
<b>Kąt tarcia wewnętrznego:</b>	$\phi_u^{(n)} = 29,7^\circ$
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</b>	$M_0^{(n)} = 46\,611 \text{ [kPa]}$
<b>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</b>	$E_0^{(n)} = 34\,772 \text{ [kPa]}$
<b>Współczynnik filtracji:</b>	$k = (0.12 \div 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

warstwa II - to wilgotne morenowe utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości  $I_L = 0,20$  oraz

<b>Wilgotność naturalna:</b>	$w_n = 18 \%$
<b>Gęstość objętościowa:</b>	$\rho = 2,10 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<b>Kąt tarcia wewnętrznego:</b>	$\phi_u^{(n)} = 18,3^\circ$
<b>Spójność gruntu</b>	$c_u = 31,54 \text{ [kPa]}$
<b>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</b>	$M_0^{(n)} = 36\,933 \text{ [kPa]}$
<b>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</b>	$E_0^{(n)} = 28\,069 \text{ [kPa]}$


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




## 6. Wnioski geotechniczne

- 6.1. W udokumentowane w podłożu fundamentowym grunty rodzime z wyłączeniem gruntów holocenów (piaski humusowe, gleba oraz nasypy niekontrolowane) posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanej drogi.
- 6.2. Na badanym terenie mamy do czynienia z grupą nośności G1 do G3 niewysadzinowe i wysadzinowe w dobrych warunkach wodnych. **Grupy nośności wskazano na załączonej mapie dokumentacyjnej.** Grupę nośności należy potwierdzić podczas badań kontrolnych, podczas wykonywania robot ziemnych koryta drogi.
- 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. Należy zadbać o prawidłowe zagospodarowanie wód opadowych.
- 6.5. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:
  - ❖ grunty nasypowe – gleba oraz wierzchnie nasypy – należy usunąć z dna koryta drogi doprowadzając je do podłoża rodzimego.
  - ❖ nasypy (wypełnienia 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.
- ❖ 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**

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.2				
					Profil numer 5					Wiertnica: CADRILL				
										X: 0.00 Y: 40.00				
Rejon: Brejdyny dr. do zwirowni Miejscowość: Brejdyny Gmina: Piecki (gmina wiejska) Powiat: mrągowski Województwo: warmińsko-mazurskie					Obiekt: Projektowana modernizacja drogi Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mechaniczne - obrotowe				
										Rzędna: 149.40 m n.p.m. Głębokość: 1.50 m				
										Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2023-02-27		
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.]	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(Gb,Pd) Mg		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba,piasek drobny]		m	In				
	Czwartorzęd	Plejstocen		-1.0	0.50	Gp//Pd+KaClfsa +Co		Głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszką kamieni	II	w	tpl		0.20	B
					1.50									
Profil numer 6 Rzędna: 151.70 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2023-02-27														
	Nasyp	Nasyp			NN(Gb,Pd) Mg		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba,piasek drobny]		m	In				
	Czwartorzęd	Plejstocen		-1.0	0.40	Gp//Pd+KaClfsa +Co		Głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszką kamieni	II	w	tpl		0.20	B
					1.50									
Profil numer 7 Rzędna: 151.00 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2023-02-27														
	Nasyp	Nasyp			NN(Gb,Pd) Mg		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba,piasek drobny]		m	In				
	Czwartorzęd	Plejstocen		1.0	0.50	Gp//Pd+KaClfsa +Co		Głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym z domieszką kamieni	II	w	tpl		0.20	B
					1.50									



# 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 NASYPWE		
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	slGr	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 pylisty
GRUNTY DROBNOZIARNISTE SPOISTE		
Pg	clSa	Piasek Gliniasty
plp	Sasi	Pył piaszczysty
pl	Si	Pył
Gp	saCl	Gлина piaszczysta
G	Cl	Gлина
Gπ	siCl	Gлина pylista
Gpz	saMCl	Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	MCl	Gлина zwięzła
Gπz	siMCl	Gлина pylista zwięzła
lp	saFCl	Il piaszczysty
l	FCl	Il
lπ	siFCl	Il pylisty

## ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

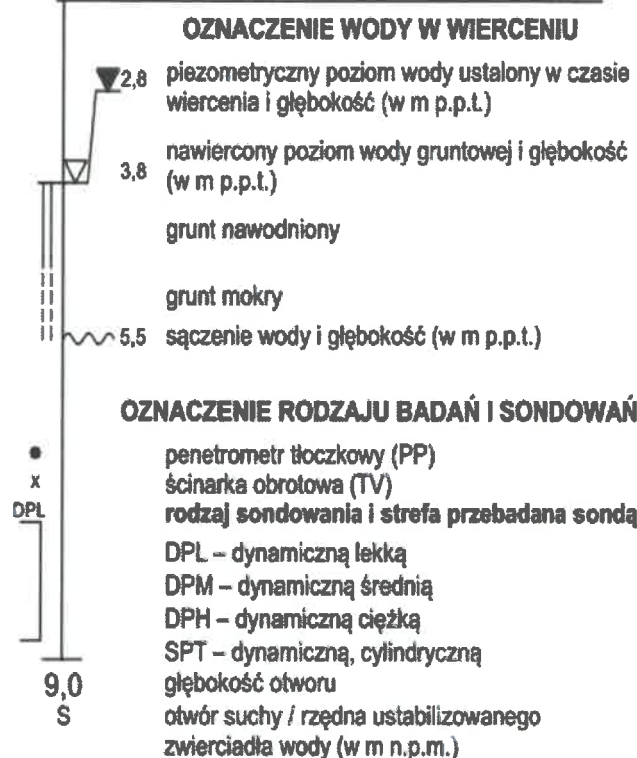
C – gruz ceglany  
B – gruz betonowy  
KO – kamienie  
D – drewno  
Żł – żużel  
P – popiół  
+... – domieszka  
// – przewarstwienie  
/ – na pograniczu  
( ) – skład nasypów  
Sa – frakcja główna wg PN-EN 14688-2  
sa – frakcja drugorzędna wg PN-EN 14688-2  
sa – przewarstwienie (pisana za frakcją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



## 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	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 – ility



SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3.1					
			Profil numer 1					Wiertnica: CADRILL					
								X: 0.00 Y: 0.00					
Rejon: Brejdyny dr. do żwirowni Miejscowość: Brejdyny Gmina: Piecki (gmina wiejska) Powiat: mrągowski Województwo: warmińsko-mazurskie			Objekt: Projektowana modernizacja drogi Zlecniodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mechaniczne - obrotowe					
								Rzędna: 152.80 m n.p.m. Głębokość: 1.00 m					
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2023-02-27			
Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu PN-86/B -02380	Symbol gruntu ISO 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 Nasyp				NN(Ż,Po,+K)	Mg	Nasyp niebudowlany, szaro żółty [Zwir, pospółka, kamienie]		m	In			
	Pleistoceń Nasyp				NN(Gb,Pd)		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba, piasek drobny]						
		-1.0		0.50	Pd//Ps	FSamsa	Piasek drobny, żółto-szary przewarstwiony piaskiem średnim	I	w	szg	0.35		
				0.60									
				1.00									
Profil numer 2 Rzędna: 154.20 m n.p.m. X:0.00 Y:10.00 Data: 2023-02-27													
	Czwartorzęd Nasyp				NN(Ż,Po,+K)	Mg	Nasyp niebudowlany, szaro żółty [Zwir, pospółka, kamienie]		m	In			
	Pleistoceń Nasyp				NN(Gb,Pd)		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba, piasek drobny]						
		-1.0		0.40	Pd//Ps	FSamsa	Piasek drobny, żółto-szary przewarstwiony piaskiem średnim	I	w	szg	0.35		
				0.60									
				1.00									
Profil numer 3 Rzędna: 151.50 m n.p.m. X:0.00 Y:20.00 Data: 2023-02-27													
	Czwartorzęd Nasyp				NN(Ż,Po,+K)	Mg	Nasyp niebudowlany, szaro żółty [Zwir, pospółka, kamienie]		m	In			
	Pleistoceń Nasyp				NN(Gb,Pd)		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba, piasek drobny]						
		-1.0		0.30	Pd//Ps	FSamsa	Piasek drobny, żółto-szary przewarstwiony piaskiem średnim	I	w	szg	0.35		
				0.45									
				1.00									
Profil numer 4 Rzędna: 149.70 m n.p.m. X:0.00 Y:30.00 Data: 2023-02-27													
	Czwartorzęd Nasyp				NN(Ż,Po,+K)	Mg	Nasyp niebudowlany, szaro żółty [Zwir, pospółka, kamienie]		m	In			
	Pleistoceń Nasyp				NN(Gb,Pd)		Nasyp niebudowlany, czarno-brązowy [gleba, piasek drobny]						
		-1.0		0.40	Pd//Ps	FSamsa	Piasek drobny, żółto-szary przewarstwiony piaskiem średnim	I	w	szg	0.35		
				0.55									
				1.00									