

SOFT-SOIL inż. Grzegorz Prusik
ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno
tel. 509668232

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę drogi w Czaszkowie” gm. Piecki, pow. mrągowski, woj. warmińsko-mazurskie Czaszkowo

Niniejsze badania wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie projektowanej drogi w miejscowości Czaszkowo. 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 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Polskimi Normami: PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2.

1. Zakres prac

1.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory geotechniczne wyznaczono w terenie w dowiązaniu do podkładu geodezyjnego oraz stałych elementów topograficznych w obrębie wyznaczonej do budowy drogi. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragmenty mapy sytuacyjno - wysokościowej. Rzędne wylotów otworów ustalono na podstawie interpolacji pikiet geodezyjnych zamieszczonych na mapach dokumentacyjnych - są to wartości orientacyjne i nie należy ich traktować, jako pomiar geodezyjny, a jedynie, jako wskaźnik różnic wysokości pomiędzy wierceniami.

1.2. Prace polowe obejmowały wykonanie łącznie 4 sondowań geotechnicznych o głębokości maksymalnej do 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 dróg i

ulic. 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 licznych 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 7,5 mb.

1.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną, na których wskazano położenie punktów sondowań i ich numeracje, zakresy wydzielonych grup nośności podłoża. Mapa ta została opracowana na materiale pozyskanym od Zleceniodawcy.
- Objaśnienie znaków i symboli użytych w opracowaniu - załącznik nr 2.
- Karty sondowań geotechnicznych - załącznik nr 3
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

2. Położenie, rzeźba terenu, oddziaływanie

Teren badań położony jest w obrębie istniejącej drogi przez miejscowość Czaszkowo oraz drogi wewnętrzne. W otoczeniu drogi występuje obecnie zabudowa miejscowości. Droga obecnie jest o nawierzchni bitumicznej i płyt betonowych oraz częściowo jako droga gruntowa.

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i przebudowie istniejącej drogi. 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 drogi, panują warunki gruntowe proste - zakładając dno koryta drogi na ok 0,5 – 1,3 m poniżej terenu. Projektowaną budowę 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 posadowienia obiektów budowlanych). Grunty posiadają dość prosty, równomierny, układ warstw, nie występują zjawiska niebezpieczne w tym osuwiska itp. wody gruntowe nie występują do głębokości wykonanych badań.

Kategorie geotechniczna obiektu ustala projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych sondowań (maks. 3,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen to występująca przypowierzchniowa warstwa nasypów antropogenicznych związanych z samą nawierzchnią drogi - powstałe podczas jej wykonywania (pospółka, piaski drobne, gruz, gleba). W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do maksymalnie 1,1 – 1,5 m ppt. **Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiągają większe miąższości, co próbowano wyeliminować poprzez dobór miejsc wykonania badań. Jak już wspomniano ze względu na konieczność szczególnej ostrożności w związku z występującą infrastrukturą podziemną otwory przesuwano w bezpieczne miejsca - nasypy w osi projektowanej budowy mogą osiagać nawet powyżej 1,5 m ppt.**

Plejstocen reprezentowany jest przez wilgotne utwory glacialne. Utwory spoiste to gliny piaszczyste i piaszki gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi w stanie plastycznym. Nasypy wykonywane w ramach budowy sieci infrastruktury podziemnej nie były kontrolowane. Zakłada się z racji licznych zagłębień obecnej drogi, że mogą one być w stanie na pograniczu luźnego i średnio zagęszczonego.

Stany gruntów szczegółowo opisano na załączonych kartach sondowań geotechnicznych.

4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów nie udokumentowano występowania poziomu wód gruntowych. Zakłada się występowanie ścieżek w obrębie gruntów spoistych – szczególnie w mokrych okresach roku – roztopy, długotrwałe opady.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego odcinka ulicy, poniżej powierzchni terenu zalegają grunty o jednolitej genezie, litologii i parametrach geotechnicznych. W zastałych warunkach gruntowo wodnych wydzielono **jedną** warstwę geotechniczną. Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypy niekontrolowane, piaski humusowe oraz glebę 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 - to wilgotne morenowe utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaszki gliniaste w stanie plastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,30$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 20 \%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 2,00 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 16,4^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 28,00 \text{ [kPa]}$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_o^{(n)} = 29\,253 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_o^{(n)} = 22\,232 \text{ [kPa]}$

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy I 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. Udokumentowane w podłożu fundamentowym grunty rodzime z wyłączeniem gruntów holocenów (nasypy niekontrolowane) posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanej budowy.
- 6.2. Zawraca się uwagę na występowanie gruntów w stanie plastycznym.
- 6.3. Grunty spoiste na terenie opracowania są silnie podatne na zawilgocenie i oddziaływanie wibracji od sprzętu budowlanego – stąd należy z nimi obchodzić się ostrożnie nie doprowadzając ich do zawilgocenia lub przejazdów po dnie koryta ciężkiego sprzętu budowlanego – w ten sposób grunty te ulegną uplastycznieniu lub wręcz upłynnieniu co spowoduje utratę parametrów geotechnicznych podanych w opracowaniu i konieczność ich usunięcia z dna koryta drogi – wymiana gruntów.
- 6.4. 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 G4 – wysadziny w dobrych warunkach wodnych. **Grupy nośności wyznaczone zgodnie z powyższymi nomogramami wskazano na załączonej mapie dokumentacyjnej.**

- 6.5. Z racji wrażliwości podłoża wskazane byłoby dokonanie geotechnicznego odbioru dna wykopu w celu kontroli należyłości i

staranności jego wykonania, co gwarantować będzie zachowanie umieszczonych w opracowaniu parametrów geotechnicznych podłoża.

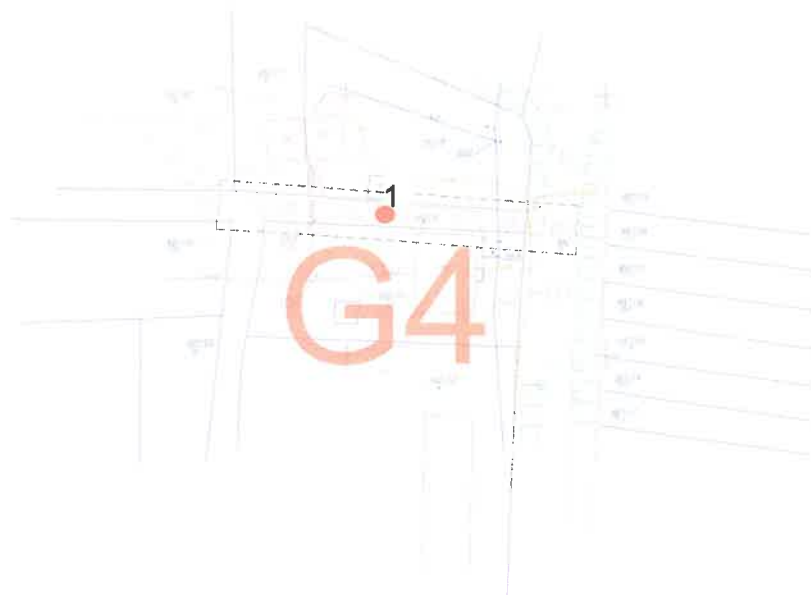
6.6. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:

- 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.
- Zwraca się uwagę na konieczność skontrolowania – dogęszczenia dna koryta drogi w obrębie wykonanych sieci podziemnych w celu ujednolicenia podłoża przed wykonaniem warstw konstrukcyjnych nowej drogi. Jeżeli zasypki sieci były wykonane z materiałów wątpliwych – piaski humusowe, gleba, należy je wymieniać na nasyp kontrolowany z pospółki piaszczysto żwirowej na głębokości co najmniej 0,5 m poniżej dna koryta drogi.
- Doły fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarznięciem.
- 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**

MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1:1000



1

Objaśnienia:
miejsce wykonania
otworu geotechnicznego

G1

linia i grupa nośności

SOFT - SOIL

Grzegorz Prusik
ul. Ciasna 2B - 12-100 Szczytno
tel. +48 509 668 232, grzegorz_prusik@o2.pl

PRZEDMIOT RYSUNKU:
MAPA DOKUMENTACYJNA

OBIEKT: Projektowana przebudowa drogi
w Czarnkowie
ADRES: Gmina Piecki, obręb Piecki, msc. Czarnkowsko
powiat mławski - woj. warmińsko - mazurskie

SKALA:
1:1000

OPRACOWAŁ:










inż.
G. Prusik

PODPIŚĆ

DATA
03.2022 r.

PODPIŚĆ

1
NR RYS

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 3				
					Profil numer 1					Wiertnica: CADRILL				
										X: 0.00 Y: 0.00				
Rejon: msc. Ciaszkowo Miejscowość: Ciaszkowo Gmina: Plecki (gmina wiejska) Powiat: mrągowski Województwo: warmińsko-mazurskie					Obiekt: Projektowana droga Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mech-obro				
										Rzędna: 153.71 m n.p.m. Głębokość: 1.50 m				
										Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2022-02-28		
Głębokość zwiędzienia wody [m p.p.]	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 KONSOLIDACJ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Czwartorzęd Pleistocen Nasyp	1.0			Nn	Mg	Nasyp niebudowlany, szary		w	ln				
				1.10	Gp//Pd	saClf _{sa}	Gлина piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	I		pl		0.30	B	
				1.50										
Profil numer 2 Rzędna: 150.16 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-02-28														
	Czwartorzęd Pleistocen Nasyp	1.0			Nn	Mg	Nasyp niebudowlany, szary		w	ln				
				1.20	Gp//Pd	saClf _{sa}	Gлина piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	I		pl		0.30	B	
				1.50										
Profil numer 3 Rzędna: 151.90 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-02-28														
	Nasyp Czwartorzęd Pleistocen Nasyp	1.0			Nn	Mg	Nasyp niebudowlany, szary		w	ln				
				1.50	Gp//Pd	saClf _{sa}	Gлина piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	I		pl		0.30	B	
				2.0										
				3.0										
Profil numer 4 Rzędna: 152.34 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-02-28														
	Czwartorzęd Pleistocen Nasyp	1.0			Nn	Mg	Nasyp niebudowlany, szary		w	ln				
				1.10	Gp//Pd	saClf _{sa}	Gлина piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	I		pl		0.30	B	
				1.50										

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

ZAŁ. NR 2

Symboly 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 torflasty
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
Ip	Saai	Pył piaszczysty
Il	Si	Pył
Gp	saCl	Gлина piaszczysta
G	Cl	Gлина
Gπ	siCl	Gлина pylasta
Gpz	SaMCI	Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	MCI	Gлина zwięzła
Gπz	siMCI	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
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

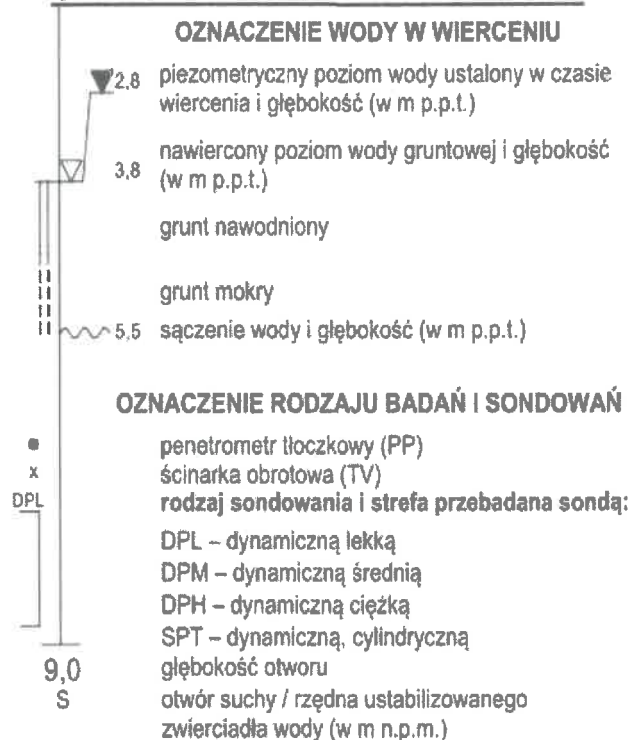
siSa/clSa – frakcje równorzędne wg PN-EN 14688-2

4 numer wiercenia
52.7 rzędna wiercenia

SYMBOLY 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

SYMBOLY UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

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