

Szczytno dnia 2018-02-24

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:

„Projektowana modernizacji rozbudowa drogi gminnej”

LEMANY działka nr 182/24, 169/1

gm. Szczytno, pow. szczycieński, woj. warmińsko - mazurskie

Niniejsze badania wykonano na zlecenie pracowni projektowej - **Usługi Inżynierskie Maciej Bartosiewicz z siedzibą w Mrągowie – ul. Żołnierska 4/60, 11-700 Mrągowo.**

Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie w/w ulicy. 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 modernizacji drogi na osiedlu w zabudowie jednorodzinnej. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragmenty map sytuacyjno - wysokościowych w skali 1:1000. 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 3 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 9,0 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 miejscowości Lemany, działka nr 182/24, 169/1 – na osiedlu w zabudowie jednorodzinnej. Zgodnie z podziałem na mezoregiony fizycznogeograficzne obszar badań położony jest na terenie mezoregionu Równiny Mazurskiej - część składowa Pojezierza Mazurskiego.

Obszar badań to obręb drogi nieutwardzonej na osiedlu. Obecna nawierzchnia ulicy – piaszczysto - żwirowa.

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i przebudowie istniejącej 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 należycie, 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 przebudowy, panują warunki gruntowe proste - zakładając dno koryta drogi na ok 0,5 - 1,2 m poniżej terenu. Projektowaną przebudowę 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 dróg i ulic oraz wznoszeniem infrastruktury podziemnej (żwir, pospółka, piaski humusowe, gleba, cegły, kamienie, żużel). W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do maksymalnie 0,50 – 0,8 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 przebudowy mogą osiągać nawet powyżej 2,0 m ppt (na podstawie wiedzy archiwalnej o sposobie wykonania sieci podziemnych na omawianym terenie oraz rzędnych posadowienia studni kanalizacyjnych). Sposób wykonania sieci podziemnych na terenie badań - wykopy szerokoprzestrzenne.

Plejstocen reprezentowany jest przez wilgotne utwory glacialne i fluwioglacialne. Utwory sypkie wykształcone, jako piaski drobne i pylaste z domieszką kamieni w stanie średnio zagęszczonym. Utwory spoiste to pyły piaszczyste w stanie twaroplastycznym.

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 występowanie wód gruntowych. Nie odnotowano również sączy wód w obrębie gruntów spoistych. Grunty spoiste nawiercone w otworach są podatne na zawilgocenie i będą się uplastyczniały w wyniku zawilgocenia lub złego wykonania korytowania nowej drogi.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego odcinka modernizowanej ulicy, poniżej powierzchni terenu zalegają grunty o różnej genezie, litologii i parametrach geotechnicznych. W zastanych warunkach gruntowo wodnych wydzielono **dwie** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono glebę brunatną, piaski humusowe, nasypy niekontrolowane jako grunty nie budowlane.

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 wiodącą określono na podstawie badań polowych - prowadzone próby waleczkowania. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I -

to wilgotne i nawodnione fluwioglacjalne utwory sypkie wykształcone jako piaski drobne, średnie oraz lokalnie pylaste. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,40$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 16\%$ - wilgotne
Gęstość objętościowa:	$\rho = 17,5 \text{ [kN/m}^3\text{]}$ – wilgotne
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 29,9^\circ$
Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 51\,250 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 38\,270 \text{ [kPa]}$
Zawartość części organicznych:	lom poniżej 0,25 %
Współczynnik filtracji:	$k = (0.12 \pm 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

warstwa II -

to wilgotne morenowe utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym z domieszkami kamieni. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,25$

Wilgotność naturalna:	$w_n = 17\%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 2,10 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 17,30^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 29,7 \text{ [kPa]}$,
Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 32\,770 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 24\,904 \text{ [kPa]}$

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ obniżający wartość parametru geotechnicznego. Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy II 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 gruntów holoceniskich (piaski humusowe, gleba oraz nasypy niekontrolowane) posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanej przebudowy drogi.
- 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.
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	dobre
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

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 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> Rumosz niegliniasty (KR) Żwir (Ż) Pospółka (Po) Piasek gruby (Pr) Piasek średni (Ps) Piasek drobny (Pd) Żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> Piasek pylasty (Pπ) Zwietrzelina gliniasta (KWg) Rumosz gliniasty (KRg) Żwir gliniasty (Żg) Pospółka gliniasta (Pog) 	<p><u>Grunty mało wysadzinowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Gлина piaszczysta zwięzła (Gpz) Gлина zwięzła (Gz) II (I) II piaszczysty (Ip) II pylasty (Iπ) <p><u>Grunty bardzo wysadzinowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Piasek gliniasty (Pg) Pył piaszczysty (πp) Pył (π) Gлина piaszczysta (Gp) Gлина (G) Gлина pylasta (Gπ) II warwowy
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 ¹⁾ [%]	> 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 ¹⁾	G3	G4	G4
4.	Grunty bardzo wysadzinowe ¹⁾	G4	G4	G4

Uwaga 1) W stanie zwartym lub twardoplastycznym ($I_L \leq 0,25$ 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 – G3 – niewysadzinowe (sympie) i wysadzi nowe (spoiste) w dobrych 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.
- ❖ Grunty ujęte w warstwę nr II są silnie podatne na oddziaływanie wilgoci oraz wibracji – co może powodować w złych warunkach wodnych ich upłynnienie. Zaleca się szczególną ostrożność w obrębie w/w warstwy podczas projektowanych prac ziemnych – szczególnie dotyczy to używania ciężkiego sprzętu budowlanego oraz zawilgocenia dna koryta drogi.
- ❖ 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.

- ❖ 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 $h_z = 1,0$ m ppt.

Opinię wykonał :

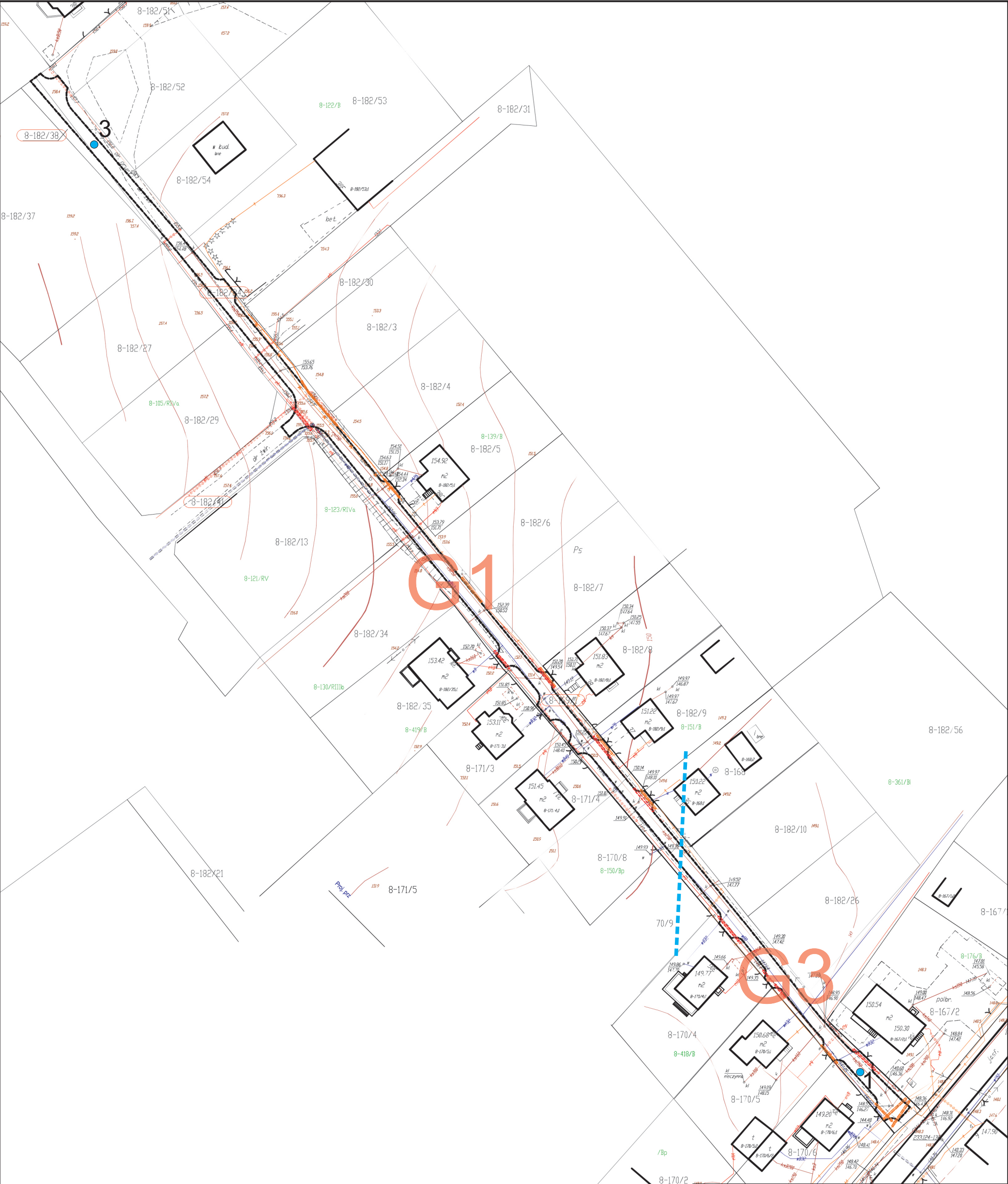


inż. Grzegorz Prusik
upr. geol. XI-49/POM

Opinię weryfikował :



mgr Tadeusz Zarucki
upr. geol. VII kat. **Nr 1055**



1 **Objaśnienia:**
● miejsce wykonania
otworu geotechnicznego

SOFT - SOIL Grzegorz Prusik ul..Ciasna 2B, 12-100 Szczytno tel. 509668232				
PRZEDMIOT RYSUNKU: MAPA DOKUMENTACYJNA		OBIEKT: Projektowana modernizacja drogi ADRES: dz. nr 182/24, 169/1, Lemany, gmina Szczytno pow. szczeciński, woj.warmińsko - mazurskie		
SKALA: ok. 1 : 1000	OPRACOWAŁ:	inż. G. Prusik	PODPIS:	G BRANŻA
DATA 02.2018 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

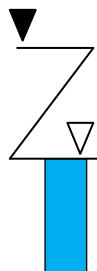

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

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


ustalony poziom wody gruntowej i rzędna piezometryczny poziom wody podana wartość liczbowa
ustalony w czasie wiercenia
nawiercony poziom wody gruntowej w formie m ppt.
grunt nawodniony - tabela w kolorze niebieskim

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_D – stopień zagęszczenia
I_L – stopień plastyczności
SSW - kierunki świata na przekrojach

KARTA SONDOWANIA GEOTECHNICZNEGO

ZAŁĄCZNIK NR 3

PROFIL NR 1

Lokalizacja: dz. Nr 182/24, 169/1
Gmina: Szczytno, obr. Lemany
Powiat: szczycieński
Woj.: warmińsko - mazurskie

Głębokość zwiędziadła wody	Kolor	Przełot warstwy [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	stan gruntu	ID	IL
-	czarny	0.00 - 1.00	Nasyp niekontrolowany [Żużel, cegła, piaski humusowe, glina]	Nn	-	w	ln	-	-
	żółte	1.00 - 1.20	Piaski drobne +kamienie	Pd+K	I	w	szg	0,4	-
	brązowy	1.20 - 3.00	Gлина piaszczysta	Gp	II	w	tpl	-	0,25

PROFIL NR 2

Głębokość zwiędziadła wody	Kolor	Przełot warstwy [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	stan gruntu	ID	IL
-	czarny	0.00 - 0.50	Nasyp niekontrolowany [Żużel, cegła, piaski humusowe, glina]	Nn	-	w	ln	-	-
	żółte	0.50 - 1.10	Piaski drobne +kamienie	Pd+K	I	w	szg	0,4	-
	brązowy	1.10 - 3.00	Gлина piaszczysta	Gp	II	w	tpl	-	0,25

PROFIL NR 3

Głębokość zwiędziadła wody	Kolor	Przełot warstwy [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	stan gruntu	ID	IL
-	czarny	0.00 - 0.90	Nasyp niekontrolowany [Żużel, cegła, piaski humusowe, glina]	Nn	-	w	ln	-	-
	brązowy	0.90 - 3.00	Gлина piaszczysta	Gp	II	w	tpl	-	0,25

WYKONAŁ: inż. Grzegorz Prusik
upr.geol. XI - 49/POM