

Szczytno dnia 2018-02-24

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:

„Projektowana modernizacji rozbudowa drogi gminnej”

LEMANY działka nr 172

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 2 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 odsuwno od infrastruktury podziemnej zamieszczonej na mapach.*** Łączny metraż sondowań wyniósł 6,0 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 172 – 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 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 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: holoceni i plejstoceni.

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 – 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 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 gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym.

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 wałeczowania. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I -

to wilgotne 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 $I_L = 0,20$

| | |
|---|--------------------------------------|
| Wilgotność naturalna: | $w_n = 12\%$ |
| Gęstość objętościowa: | $\rho = 2,20 \text{ [t/m}^3\text{]}$ |
| Kąt tarcia wewnętrznego: | $\phi_u^{(n)} = 18,3^\circ$ |
| Spójność gruntu | $c_u = 31,54 \text{ [kPa]}$, |
| Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej: | $M_0^{(n)} = 36\,933 \text{ [kPa]}$ |
| Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu: | $E_0^{(n)} = 28\,069 \text{ [kPa]}$ |

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) • Zwiatrielina gliniasta (KWg) • Rumosz gliniasty (KRg) • Żwir gliniasty (Żg) • Pospółka gliniasta (Pog) | <p><u>Grunty mało wysadzinowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła (Gpz) • Głina 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) • Głina piaszczysta (Gp) • Głina (G) • Głina 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 G3 –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**

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

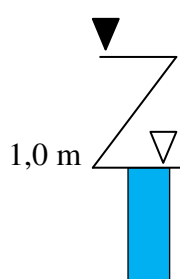
INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

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 172
Gmina: Szczytno, obr. Lemany
Powiat: szczycieński
Woj.: warmińsko - mazurskie

| Głębokość zwierciadła wody | Kolor | Przebieg warstwy [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | stan gruntu | ID | IL |
|----------------------------------|---------|-------------------------|---|---------------|--------------------------|------------|-------------|----|-----|
| - | czarny | 0.00 - 1.50 | Nasyp niekontrolowany [Żużel, cegła, piaski humusowe, glina] | Nn | - | w | ln | - | - |
| | brązowy | 1.50 - 3.00 | Gлина piaszczysta | Gp | II | w | tpl | - | 0,2 |

PROFIL NR 2

| Głębokość zwierciadła wody | Kolor | Przebieg warstwy [m] | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Warstwa geotechniczna | Wilgotność | stan gruntu | ID | IL |
|----------------------------------|---------|-------------------------|---|---------------|--------------------------|------------|-------------|-----|-----|
| - | czarny | 0.00 - 0.80 | Nasyp niekontrolowany [Żużel, cegła, piaski humusowe, glina] | Nn | - | w | ln | - | - |
| | brązowy | 0.80 - 1.20 | Gлина piaszczysta | Gp | II | w | tpl | - | 0,2 |
| | żółte | 1.20 - 3.00 | Piaski drobne +kamienie | Pd+K | I | w | szg | 0,4 | - |

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