

Szczytno dnia 2019-12-06

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:

**„Projektowana przebudowa drogi leśnej w Leśnictwie Jezioro”
gmina Srokowo, pow. kętrzyński, woj. warmińsko-mazurskie**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie projektowanej przebudowy drogi leśnej Leśnictwie Jezioro – 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.

1.2. Prace polowe obejmowały wykonanie 12 sondowań geotechnicznych o głębokości maksymalnej do 2,5 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 1a-1b 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 3.1-3.3).
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

2. Położenie i rzeźba terenu

Teren badań położony jest w obrębie geodezyjnym Wilczyny, gmina Srokowo. Przebieg planowanej przebudowy drogi został wskazany na mapach dokumentacyjnych.

Wskazuje się dwie strefy słabszych gruntów – wydzielonych na mapach. Ukształtowanie terenu jest mało zróżnicowane na badanym odcinku drogi leśnej – przewyższenia osiągają różnice wysokości do 13 m. Na mapach wskazano także miejsca konieczności wykonania lub modernizacji przepustów drogowych z racji migracji wód. Zaznacza się że badania miały charakter punktowego rozpoznania podłoża i zasięgów gruntów słabych – stąd zakłada się możliwość ich szerszego lub węższego zalegania.

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 przebudowy drogi panują proste warunki gruntowe. W dwóch wskazanych miejscach złożoność podłoża jest większa – jednak są to odcinki krótkie oraz zalegania gruntów słabych jest płytkie i nie stanowi znacznego utrudnienia w wykonaniu prac ziemnych. Projektowaną przebudowę drogi 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).

Kategorie geotechniczna obiektu ustala projektant.

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

Holocen to występująca przypowierzchniowa warstwa nasypów niekontrolowanych – głównie żwiru przemieszanego z glębą i lokalnie gruzem lub otoczkami – wykonanymi w trakcie obecnego korzystania i wzmacniania nawierzchni drogi. W miejscach wykonania badań miąższość tej serii wynosi do 0,5 m ppt. Lokalnie w miejscach słabszego podłoża miąższość nasypów rośnie do wartości 1,1 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiągają większe miąższości.

Plejstocen reprezentowany jest w przewadze przez wilgotne i nawodnione utwory fluwioglacjalne. Utwory sypkie to piaski drobne z domieszką kamieni w stanie na pograniczu luźnego i średnio zagęszczonego. W miejscach występowania torfu (okolice otworu nr 11) – piaski te są w stanie luźnym. Nawodnienie piasków wzmacnia ich tendencję do upłynniania się i utraty parametrów wskazanych w opracowaniu.

Lokalne w strefach słabszych warunków gruntowo – wodnych nawiercono zastoiskowe utwory spoiste wykształcone jako gliny pylaste z przewarstwieniami

piasków pylastych i drobnych. Zastoiskowe podłoże występuje w stanie od plastycznego do twardoplastycznego.

4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów udokumentowano występowanie poziomu wód gruntowych. Wody te odnotowano na głębokościach podanych na kartach wierceń. Lustro wód ma charakter swobodny oraz częściowo napięty –w zależności od otworu. Zakłada się możliwość znaczących 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 różnych parametrach geotechnicznych, w związku, z czym wydzielono **cztery** 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 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 - to organiczne utwory słabonośne – namuły i torfy lokalnie przewarstwione i przemieszane z piaskami humusowymi. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i niskimi oporami na ścinanie. Na podstawie doświadczenia regionalnego można przyjąć dla nich $\tau_{fmax} = 0,030$ Mpa.

warstwa II - obejmuje wilgotne i nawodnione piaski drobne i pylaste. Piaski te są w stanie luźnym 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 $I_D = 0,35$.

Wilgotność naturalna: - wilgotne	$w_n = 16 \%$
Gęstość objętościowa: - wilgotne	$\rho = 1,75 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Wilgotność naturalna: - nawodnione	$w_n = 24 \%$
Gęstość objętościowa: - nawodnione	$\rho = 1,90 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 29,7^\circ$
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 46\ 611 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 34\ 772 \text{ [kPa]}$
Współczynnik filtracji:	$k = (0.12 \pm 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

warstwa IIIa - to wilgotne i mokre zastoiskowe utwory spoiste wykształcone jako gliny pylaste i pyły piaszczyste w stanie miękkoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,35$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 20 \%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 2,05 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 12,4^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 11,9 \text{ [kPa]},$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 21\ 280 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 14\ 899 \text{ [kPa]}$

warstwa IIIb - to wilgotne i mokre zastoiskowe utwory spoiste wykształcone jako pyły piaszczyste i pyły w stanie twardoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,20$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 18 \%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 2,10 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 14,8^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 16,9 \text{ [kPa]},$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 29\ 400 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 20\ 580 \text{ [kPa]}$

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ obniżający wartość parametru geotechnicznego.

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy III należy zaliczyć do grupy „C” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

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 modernizowanej 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 niewysadzinowe 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.
- 6.3. Na badanym terenie mamy do czynienia z grupą nośności G1 – G3 głównie niewysadzinowe w dobrych warunkach wodnych. **Grupy nośności wskazano na załączonej mapie dokumentacyjnej.**
- 6.4. 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.

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

- ❖ nasypy (wypełnieni wymian gruntu) formować z pospólek piaszczysto – żwirowych.
- ❖ nawiercone podłoże spoiste oraz grunty sypkie w obecności wód podskórnych w skazanych rejonach G3, łatwo ulega uplastycznieniu tak więc należy ograniczyć i wprowadzić specjalne zalecenia pracy ciężkiego sprzętu budowlanego w wskazanych obrębach słabszego podłoża.
- ❖ 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.
- ❖ Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
- ❖ Głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,4$ m ppt.

OPRACOWAŁ:

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

OPRACOWAŁ:

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