

Opinia geotechniczna
w celu opracowania dokumentacji projektowej dla przebudowy
ulicy Studenckiej w Łomży



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971790190, REGON: 141664156

Warszawa, czerwiec 2019 r.

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Spis treści:

| | |
|---|----|
| 1. Wstęp..... | 3 |
| 2. Cel badań | 4 |
| 3. Położenie terenu badań i zakres prac | 4 |
| 4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna..... | 5 |
| 5. Warunki wodno-gruntowe | 6 |
| 6. Wnioski | 10 |

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3 - karty otworów
- 4.1-3 - przekrój geotechniczny

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla przebudowy ulicy Studenckiej w Łomży.

Dokumentacja powstała na zlecenie Firmy inżynieryjno-projektowej Maciej Domysławski, z siedzibą przy ul. Bohaterów 35, 16-400 Suwałki. Zamawiającym jest Urząd Miejski w Łomży, z siedzibą przy ul. Stary Rynek 14, 18-400 Łomża.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-S-02205:1998
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-81-B-03020
„Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN
- Wiłun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część1 i 2. GDDP Warszawa 1998

Dokumentacje wykonano w 4 egzemplarzach.

Niektóre normy zgodnie z informacją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane lub zastąpione. Mając jednak na uwadze praktykę branżową oraz rzetelne podejście do wykonywanych zadań, w niniejszym dokumencie odwołano się do wybranych aspektów z tych norm. Pomimo zmian statusu wybranych norm, traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej przebudowy ulicy Studenckiej w Łomży.

Badania prowadzone były jednocześnie dla następujących ulic na terenie Miasta Łomża:

- ❖ *Ulica Kalinowa*
- ❖ *Ulica Magazynowa*
- ❖ *Ulica Studencka*
- ❖ *Ulica Wesola*

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie Łomża, na terenie miasta Łomża. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań ulic położony jest w obrębie mezoregionów zwanych:

- Międzyrzecze Łomżyńskie - ulica Studencka, ulica Magazynowa
- Dolina Dolnej Narwi - ulica Wesola, ulica Kalinowa

Na zlecenie Projektanta, wykonano 1-3 otwory geotechniczne w gruncie dla każdej z ulic. Wstępnie określona głębokość wierceń wynosiła 2,0m p.p.t.

W przypadku ulicy Studenckiej wykonano 3 otwory.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500, w załączniku nr 1.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu jest płaska. Ulica Studencka ma nawierzchnię bitumiczną i przebiega w sąsiedztwie bloków mieszkalnych.

Teren prac zbudowany jest zarówno z gruntów niespoistych jak i spoistych. Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Nawiercane wierzchnie warstwy profili otworów składają się z gruntów nasypowych, głównie piaszczystych. Lokalnie z domieszką piasków humusowych. Głębiej zalegają grunty niespoiste, miejscami z wkładkami gruntów spoistych.

Rodzime grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym a spoiste w stanie twardoplastycznym. Łącznie dla wspomnianej ulicy wykonano ok 6 metrów wierceń.

Nasypy były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego.

W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3. Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 4.1-3. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością części organicznych. Przy projektowaniu inwestycji trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do 7 warstw geotechnicznych.

Z racji prowadzenia jednocześnie wierceń dla pozostałych ulic na terenie Miasta Łomża, warstwy zostały wyznaczone łącznie dla wszystkich badanych dróg. Z tego powodu nie wszystkie warstwy mogą występować na jednej badanej ulic. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę, grunty humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)
- torfy oprócz namulów i gytii (na kartach i przekrojach zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady niespoiste:

To osady wieku czwartorzędowego, głównie o polodowcowej genezie. Grunty podzielono na:

warstwa Ia - to głównie piaski drobne i pylaste, wilgotne, w stanie luźnym lub na pograniczu ze średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D \leq 0,33$.

warstwa Ib - to głównie piaski drobne i pylaste, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,4$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa Ic - to głównie piaski średnie i żwiry, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,4$. Parametry przyjęto dla piasków średnich.

warstwa Id - to głównie piaski drobne, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,5$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

warstwa Ie - to głównie piaski średnie, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D = 0,5$. Parametry przyjęto dla piasków średnich.

Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze deluwialnym i zastoiskowym.

Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to pyły piaszczyste, piaski gliniaste i piaski gliniaste na pograniczu piasków drobnych zaglinionych, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,2$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIb - to pyły piaszczyste z piaskami gliniastymi i pyły piaszczyste na pograniczu piasków pylastych, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,1$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

| Nazwa gruntu | Wartość współczynnika filtracji k (cm/s) |
|-----------------------|--|
| Żwir | $10^{-1} - 10^{-1}$ |
| Piasek gruby i średni | $10^{-1} - 10^{-2}$ |
| Piasek drobny | $10^{-2} - 10^{-3}$ |
| Piasek pylasty | $10^{-3} - 10^{-4}$ |
| Pyły | $10^{-4} - 10^{-6}$ |
| Gliny | $10^{-6} - 10^{-8}$ |
| Gliny zwięzłe | $10^{-7} - 10^{-9}$ |
| Iły | $10^{-8} - 10^{-10}$ |

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

| Nr warstwy | Nazwa wiążącego gruntu | Stopień zagęszczenia I_D (-) | Stopień plastyczności I_L (-) | Stopień konsolidacji | X | Gęst. objętościowa ρ (t/m ³) | Wilgotność naturalna w_n (%) | Spójność c_u (kPa) | Kąt tarcia wewn. Φ (°) | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o (kPa) | Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o (kPa) |
|------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----|---|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---|--|
| Ia | Pd | $I_D \leq 0,33$ | | | | | | | | | |
| | | | | | * | | | | | | |
| | | | | | /r/ | | | | | | |
| Ib | Pd | $I_D = 0,4$ | | | | 1,75 (1,9 dla nawodnionych) | 16,0 (24,0 dla nawodnionych) | | 30,0 | 51200 | 38200 |
| | | | | | | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | | 1,58 (1,71 dla nawodnionych) | 17,6 (26,4 dla nawodnionych) | | 27 | 46080 | 34380 |
| Ic | Ps | $I_D = 0,4$ | | | | 1,85 (2,0 dla nawodnionych) | 14,0 (22 dla nawodnionych) | | 32,0 | 79000 | 66000 |
| | | | | | | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | | 1,7 (1,8 dla nawodnionych) | 15,4 (24,2 dla nawodnionych) | | 28,8 | 71100 | 59400 |
| Id | Pd | $I_D = 0,5$ | | | | 1,75 (1,9 dla nawodnionych) | 16,0 (24,0 dla nawodnionych) | | 30 | 61900 | 46200 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,58 (1,71 dla nawodnionych) | 17,6 (26,4 dla nawodnionych) | | 27 | 55710 | 41580 |
| Ie | Ps | $I_D = 0,5$ | | | | 1,85 (2,0 dla nawodnionych) | 14,0 (22 dla nawodnionych) | | 33,0 | 94600 | 79900 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,7 (1,8 dla nawodnionych) | 15,4 (24,2 dla nawodnionych) | | 29,7 | 85140 | 71910 |
| IIa | Πp | | $I_L = 0,2$ | C | | 2,10 | 18,0 | 16,0 | 14,0 | 29400 | 20500 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,89 | 19,8 | 14,4 | 12,6 | 26460 | 18450 |
| IIb | Πp | | $I_L = 0,1$ | C | | 2,10 | 18,0 | 22,0 | 16,0 | 37200 | 26000 |
| | | | | | * | 0,90 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,89 | 19,8 | 19,8 | 14,4 | 33480 | 23400 |

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A – grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - iły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Jednostki | Grupy gruntów | | |
|-----|--|-----------|---|--|---|
| | | | Niewysadzinowe | Wątpliwe | Wysadzinowe |
| 1 | Rodzaj gruntu | - | <ul style="list-style-type: none"> • Rumosz niegliniasty • Żwir • Pospółka • Piasek gruby • Piasek średni • Piasek drobny • Żużel nierozpadowy | <ul style="list-style-type: none"> • Piasek pylasty • Zwiłzina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta | <p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła, gлина zwięzła, gлина pylasta zwięzła • Łł, łł piaszczysty, łł pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta • Łł warwowy |
| 2 | Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm | % | < 15 < 3 | od 15 do 30 od 3 do 10 | > 30 > 10 |
| 3 | Kapilarność bierna H_{kb} | m | < 1,0 | $\geq 1,0$ | > 1,0 |
| 4 | Wskaźnik piaszkowy WP | - | > 35 | od 25 do 35 | < 25 |

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

| Lp. | Nazwa i pochodzenie gruntu | CBR w % |
|-----|--|--------------|
| 1 | Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sytkie o wskaźniku piaszkowym $WP > 30$ | ≥ 15 |
| 2 | Piaski gruboziarniste o $WP > 30$ | $13 \div 14$ |
| 3 | Piaski średnioziarniste o $WP > 30$ | $12 \div 13$ |
| 4 | Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$ | $10 \div 11$ |
| 5 | Piaski pylaste o $WP > 25$ | $9 \div 10$ |
| 6 | Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm | $7 \div 9$ |
| 7 | Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm | $5 \div 7$ |
| 8 | Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu | $3 \div 5$ |
| 9 | Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m | $2 \div 3$ |
| 10 | Grunty organiczne | $\leq 2,0$ |

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

6. Wnioski

- W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załączniku nr 3,
- Obiekt prawdopodobnie zostanie zakwalifikowany do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną kategorię dla inwestycji określi Projektant,
- Teren prac nadaje się do posadowienia obiektu budowlanego, w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych zastosowanych przez uprawnioną osobę - Projektanta,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Wskazane jest aby nasypy budowlane należy wykonywane były z pospółki piaszczysto-żwirowej i doprowadzone do odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia I_s ,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0m.