

Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla remontu, budowy
i przebudowy dróg w Łomży:

Przebudowa dróg gminnych nr 101110B (ul. Kazimierza Pułaskiego)
i nr 101133B (ul. Strażacka) w Łomży



Opracował:

mgr Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

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



Warszawa, kwiecień 2020 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	5
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna	5
5. Warunki wodno-gruntowe	6
6. Wnioski	11

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1- mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3.1-5 - karty otworów
- 4 - przekrój geotechniczny
- 5 - podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych

1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla remontu, budowy i przebudowy dróg na terenie miasta Łomża. Badania geotechniczne były prowadzone jednocześnie dla 5 tematów drogowych.

Dokumentacja powstała na zlecenie Biura Projektowego „PROLUS” Piotr Łuszyński, z siedzibą przy ul. Świerkowa 1, 16-070 Krupniki. 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”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998

- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”
2014 r., GDDKiA,

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 remontu, budowy i przebudowy dróg na terenie miasta Łomża.

Dokumentacja dotyczy przebudowy dróg gminnych nr 101110B (ul. Kazimierza Pułaskiego) i nr 101133B (ul. Strażacka) w Łomży.

Badania prowadzone były jednocześnie dla następujących odcinków drogowych na terenie Łomży:

- ❖ Remont drogi gminnej nr 101066B (ul. Łączna) w Łomży
- ❖ Przebudowa drogi gminnej nr 101155B (ul. Topolowa) w Łomży
- ❖ Przebudowa dróg gminnych nr 101110B (ul. Kazimierza Pułaskiego) i nr 101133B (ul. Strażacka) w Łomży
- ❖ Budowa drogi na odcinku od ul. Przykoszarowej do ul. Szosa do Mężenina (ul. KDL 1) w Łomży
- ❖ Budowa dróg gminnych nr 101116B, nr 101201B oraz drogi na odcinku od drogi gminnej nr 101116B do drogi powiatowej nr 2608B w Łomży

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie Łomża, na terenie gminy Łomża. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Międzyrzeczem Łomżyńskim.

Na zlecenie Projektanta, wykonano od 3 do 10 otworów geotechnicznych w dla poszczególnych badanych odcinków dróg. Otwory zlokalizowane były w drodze/poboczu drogi lub w miejscu projektowanej trasy. Określona wstępnie głębokość wierceń wynosiła 3,0m p.p.t.

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

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 1.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu jest nieco płaska. Projektowane ulice przebiegają w sąsiedztwie zabudowy jednorodzinnej. Ulice są wyłożone aktualnie trylinką.

Wierzchnią warstwę stanowi przeważnie piaszczysty nasyp z domieszką humusu. Bezpośrednio pod wierzchnią warstwą nasypów występują grunty niespoiste mineralne piaszczyste a na początku i końcu odcinka objętego badaniami - namuły i torfy. W środkowej części odcinka profil otworów kończy się gruntami spoistymi - piaski gliniaste i pyły piaszczyste.

Największe miąższości gruntów organicznych nawiercono w rejonie otworów 8p i 9p. Z zebranych informacji wynika, że kiedyś był tutaj teren bagienny.

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.

Rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym a rodzime mineralne grunty spoiste były w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego. Łącznie dla tematu wykonano ok. 27 metrów wierceń.

W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego i sączenia. Głębokość występowania zwierciadła wody wynosi 1,4-4,0m p.p.t.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.1-5.

Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 4. 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 **15** warstw geotechnicznych. Z racji wykonywania jednocześnie wierceń dla pozostałych tematów drogowych w Łomży, warstwy geotechniczne zostały wyznaczono łącznie dla wszystkich badanych dróg. Dlatego też, nie wszystkie warstwy mogą występować na w obrębie jednego zadania drogowego. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę (na kartach i przekrojach nie została pokolorowana)

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

Osady niespoiste:

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

warstwa Ia - to głównie piaski drobne, wilgotne, w stanie luźnym lub na pograniczu średniozagęszczonego. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy $I_D=0,2$. Parametry przyjęto dla piasków drobnych.

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

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

Osady spoiste:

To czwartorzędowe osady głównie o charakterze deluwialnym i zastoiskowym.

Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to piaski gliniaste na pograniczu pyłu piaszczystego, w stanie miękkoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,55$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIb - to głównie żwir gliniasty, glina i glina z domieszką pyłu piaszczystego, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIc - to głównie piaski gliniaste na pograniczu pyłu piaszczystego i pył piaszczysty, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,3$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IId - to głównie pył piaszczysty, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,2$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIe - to głównie piaski gliniaste na pograniczu pyłu piaszczystego i glina piaszczysta na pograniczu piasków gliniastych, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,1$. Parametry przyjęto jak dla pyłów piaszczystych.

warstwa IIIa - to glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego, w stanie miękkoplastycznym. Symbol konsolidacji B. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,5$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIIb - to glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego i glina piaszczysta, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji B. Przyjęty stopień

plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIIc - to glina piaszczysta, glina i glina z domieszką pyłu piaszczystego, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji B. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,3$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIId - to głównie glina piaszczysta, w stanie twardoplastycznym. Symbol konsolidacji B. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,2$. Parametry przyjęto jak dla glin piaszczystych

warstwa IIle - to głównie glina piaszczysta i glina piaszczysta na pograniczu piasku gliniastego w stanie twardoplastycznym lub bardziej zwartym. Symbol konsolidacji B. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,1$. Parametry przyjęto jak dla glin piaszczystych

Osady holocenijskie grunty z zawartością części organicznych:

warstwa IV - składa się z namulów piaszczystych (przeważnie luźne) i plastycznych (przeważnie plastyczne)

warstwa V - składa się z torfów o różnym stopniu rozłożenia.

Dla tych warstw IV i V przyjęto edometryczny moduł ścisłości na poziomie do ok. 0,2MPa.

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

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji k (cm/s)
Żwir	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

Załącznik nr 5 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów. Poniżej w tekście zamieszczono objaśnienia do tego załącznika.

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 - ły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 2 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 3 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 • Zwiłtelina 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 • ły, ły piaszczysty, ły pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta • ły warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}$ $\leq 0,02 \text{ mm}$	%	< 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 piaskowy WP	-	> 35	od 25 do 35	< 25

Tab. 2 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sypkie o wskaźniku piaskowym $WP > 30$	≥ 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. 3 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

W tabeli nr 4 przedstawiono wytyczne do określenia 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		
			< 1m	1 ÷ 2m	> 2m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykop ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykop > 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a - pobocza nieutwardzone

b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tab. 4 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

6. Wnioski

- W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego i sączenia,
- Głębokość występowania zwierciadła wody wynosi 1,4-4,0m p.p.t.,
- 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 3.1-5,
- Kategorię geotechniczną 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,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do grupy nośności G1,
- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej i powinny być doprowadzone do odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia I_s ,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0m.