

Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża
w celu opracowania dokumentacji projektowej dla budowy
budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego
z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu
przy ul. Wapiennej w Pruszkowie



Opracował:

Dariusz Luks
upr. geol. VII-1727

Dariusz Luks
GEO-DAR
mgr Dariusz Luks
ul. Wojciechowskiego 40/115
02-495 Warszawa
NIP: 7971119954, REGON: 360081608

Warszawa, sierpień 2018 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 topograficzna
- 2. - mapa dokumentacyjna
- 3 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 4.1-3 - karty otworów
- 5.1-5 - przekroje geotechniczne
- 6.1-6 - badanie laboratoryjne gruntu
- 7 - badanie laboratoryjne wody
- 8.1-2 badania sondą dynamiczną DPL

1. Wstęp

Opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża sporządzono w celu wykonania dokumentacji projektowej budowa budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu przy ul. Wapiennej w Pruszkowie.

Dokumentacja powstała na zlecenie biura projektowego VITARO Sp. z o.o., z siedzibą przy ul. Świętokrzyska 30/63, 00-116 Warszawa. Zamawiającym jest Powiat Pruszkowski z siedzibą przy ul. Drzymały 30, 05-800 Pruszków.

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-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

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, w tym przypadku traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

Dokumentację wykonano w 4 egzemplarzach.

2. Cel badań

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej budowy nowego budynku przy ulicy Wapiennej w Pruszkowie.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest:

- w województwie mazowieckim,
- w powiecie pruszkowskim,
- w gminie Pruszków,
- na terenie miejscowości Pruszków.

Znajduje się on na działkach o nr ew.:114/1, 114/3, 114/4, 114/5, 114/6, 114/8 jednostka ewidencyjna 142102_1 Pruszków, obręb 0026 Pruszków.

Działka inwestycji graniczy od strony:

- ❖ północnej z istniejącym budynkiem szkolnym
- ❖ wschodniej i zachodniej z zabudową jednorodzinną
- ❖ południowej przez otwartą przestrzeń z ulicą Jerozolimską

Na zlecenie Projektanta, wykonano:

- ❖ 5 otworów w gruncie pod sam obiekt. Określona głębokość wierceń wynosiła 7,0m p.p.t.
- ❖ 1 otwór w gruncie pod sam parkingi. Określona 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 mechanicznie.

Ogólne położenie otworów zamieszczono na mapie topograficznej w załączniku nr 1. Rzędne otworów przyjęto na podstawie ich niwelacji w terenie. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 2.

W wybranych otworach wykonano sondowania sondą dynamiczną DPL, której wyniki zawiera załącznik nr 8.1-2.

Z charakterystycznych warstw gruntów pobrano próbki do badań laboratoryjnych. Wykonano też badanie agresywności wody względem betonu dla próbek wody. Wyniki badań wykazały, że badana woda charakteryzuje się niskim stopniem agresywności (XA1) w stosunku do betonu wg normy PN-EN/206-1/06.2003. Laboratoryjne badania gruntów przedstawiono w załączniku nr 6.1-5 a wody na agresywność w załączniku nr 7.

4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna

Powierzchnia terenu jest ogólnie płaska. Aktualnie na obszarze prac istnieje boisko sportowe, które wokół porasta roślinność trawiasta. Od strony północnej rosną drzewa.

Podłoże zbudowane jest głównie z gruntów niespoistych. Wstępnie 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. W dalszej części wybrane próbki zostały poddane badaniom laboratoryjnym.

Grunty nasypowe, które występujące w podłożu składają się głównie z piasków humusowych. W ich obrębie można spotkać domieszki piasków drobnych oraz kamieni lub gruzu, które można występują z reguły w ich stropowej części. Miąższość nasypów wyniosła 0,6-1,0m. Z racji dużej zmienności składu trudno jest określić wiarygodne parametry geotechniczne ale na podstawie wykonanych badań i obserwacji można stwierdzić, że są one w stanie od luźnego do średniozagęszczonego.

Organiczne grunty holocenijskie miejscami występują na powierzchni. Wykształcone są w postaci piasków humusowych. Przeważnie w stanie luźnym.

Pod gruntami nasypowymi i miejscami organicznymi zalegają rodzime grunty mineralne związane ze zlodowaceniem środkowopolskim, składające się głównie z gruntów niespoistych - pochodzenia polodowcowego. Wykształcone są przeważnie w postaci piasków drobnych. Piaski są głównie w stanie od luźnego do średniozagęszczonego.

Łącznie dla tematu wykonano ok.38 metrów wierceń. Poziom wody w otworach nawiercony był na głębokości 1,4 - 3,3m p.p.t., głównie w postaci zwierciadła swobodnego.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 4.1-3. Przekroje geotechniczne zostały pokazane w załączniku nr 5.1-6. W załączniku nr 3 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z zawartością cząstek organicznych. Przy projektowaniu budowy/przebudowy drogi trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

5. Warunki wodno-gruntowe

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do 4 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli występują:

- 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 „A” i „B” wg normy PN-81/B-03020:

Osady niespoiste:

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

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

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	$10^{-7} - 10^{-9}$

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)		29,0	51200	38200
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		26,1	46080	34380
Ic	Pd	$I_D = 0,5$				1,75 (1,9 dla nawodnionych)	16,0 (24,0 dla nawodnionych)		30,0	61900	46200
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,6 (1,7 dla nawodnionych)	17,6 (26,0 dla nawodnionych)		27,0	55710	41580

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 • 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 • Ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, gлина, gлина pylasta • Ił warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP	-	> 35	od 15 do 35	< 25

Tab. 3 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 ÷ 14
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	12 ÷ 13
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	10 ÷ 11
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	9 ÷ 10
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	7 ÷ 9
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	5 ÷ 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 ÷ 5
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody ≤2,0 m	2 ÷ 3
10	Grunty organiczne	≤ 2,0

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

6. Wnioski

- ❖ Grunty występujące w podłożu są wieku zarówno plejstoceniowego jak i holoceniowego,
- ❖ Miąższość nasypów niekontrolowanych jest w granicach 0,6-1,0m,
- ❖ Schemat budowy geologicznej przedstawiono na kartach otworów, w załącznikach nr 4.1-3 oraz w opracowanych na ich podstawie przekrojach geotechnicznych w załączniku nr 5.1-6,
- ❖ W wykonanych otworach nawiercone zwierciadło wody gruntowej ma głównie charakter zwierciadła swobodnego. Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w poszczególnych porach roku może się zmieniać. Szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych,
- ❖ Głębokość nawierconego poziomu wody gruntowej w otworach kształtuje się na głębokości 1,4-3,3m p.p.t.,
- ❖ Wyniki laboratoryjnych badań wody wykazały, że badana woda charakteryzuje się niskim stopniem agresywności (XA1) w stosunku do betonu wg normy PN-EN/206-1/06.2003. Laboratoryjne badania gruntów przedstawiono w załączniku nr 6.1-5 a wody w załączniku nr 7,
- ❖ Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, obiekt budowlany zostanie zakwalifikowany przez Projektanta do II-ej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję podejmie Projektant,
- ❖ Na podstawie analizy zebranych materiałów archiwalnych, literatury i wykonanych prac, stwierdza się, że w podłożu dominują warunki złożone (prawdopodobny poziom posadowienia obiektu będzie poniżej poziomu zwierciadła wody),
- ❖ W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany ich zadecyduje Projektant. Zaleca się dobranie metody wzmocnienia podłoża do wymagań technologiczno-ekonomicznych obiektu budowlanego,
- ❖ Między otworami badawczymi miąższość gruntów mogą być różna, podobnie jak rodzaj gruntu,
- ❖ Wskazane jest prowadzenie prac ziemnych pod stałym nadzorem geotechnicznym,

- ❖ Podczas wykonywanych robót ziemnych należy kierować się normą „PN-B-06050- Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”,
- ❖ Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.