

Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża

w celu opracowania dokumentacji projektowej
dla budowy/przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej

ZADANIE NR 56 - Białystok, ul. Mokra



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, czerwiec 2022 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..... | 4 |
| 5. Warunki wodno-gruntowe..... | 5 |
| 6. Wnioski | 10 |

Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3 - karty otworów
- 4 - przekrój geotechniczny
- 5 - wyniki badań laboratoryjnych
- 6 - wyniki sondowań dynamicznych

1. Wstęp

Opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla budowy/przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w ulicy Mokrej w Białymstoku.

Zamawiającym są Wodociągi Białostockie sp. z o.o., z siedzibą przy ul. Młynowa 52/1, 15-369 Białystok.

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,

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 budowy/przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w ulicy Mokrej w Białymstoku.

3. Położenie terenu badań i zakres prac

Teren badań zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w powiecie białostockim, na terenie Miasta Białystok. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Wysoczyzną Białostocką.

Na zlecenie Projektanta, wykonano 2 otwory geotechniczne w obrębie istniejącej drogi i na terenie zielonym (otwór nr 1m). Określona wstępnie głębokość wierceń wynosiła 3,0-4,0m p.p.t.

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

Rzędne otworów przyjęto na podstawie otrzymanej mapy. 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 prac obniża się w kierunku południowym. Projektowane sieci przebiegać będzie głównie w sąsiedztwie zabudowy jednorodzinnej, częściowo otwartej przestrzeni.

Nawierzchnia ulicy jest gruntowa. Podłoże drogi zbudowane jest z przemieszanych gruntów humusowych i piaszczystych, w stropowej części profilu

z domieszką gruzu. Otwór nr „1m” zlokalizowany był na prywatnej posesji, na terenie zielonym.

Poniżej nasypów lub gruntów o procentowo zróżnicowanej zawartości substancji organicznej teren prac zbudowany jest głównie z gruntów mineralnych niespoistych, z przewarstwieniami gruntów 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.

Nawiercone rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie od luźnego do średniozagęszczonego. Rodzime mineralne grunty spoiste były w stanie plastycznym. Łącznie dla tematu wykonano ok. 7 metrów wierceń.

Z otworu nr 1m pobrana została próbki gruntu do badań laboratoryjnych (analiza uziarnienia), których wyniki przedstawiono w załączniku nr 5.

W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego i napiętego, oraz sączeń. Głębokość występowania zwierciadła wody wynosi 1,6-2,1m p.p.t.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3. Przekrój geotechniczny został pokazany 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 5 warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane i budowlane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę i piaski humusowe (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując głównie metodę „B” wg normy PN-81/B-03020 oraz na podstawie

badań lekką sondą dynamiczną DPL (o napędzie pneumatycznym), której wyniki przedstawiono w załączniku nr 6. Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych:

Osady niespoiste:

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

warstwa Ia - to głównie piaski drobne, wilgotne i nawodnione, 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 pylaste i drobne, 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, 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 o różnym charakterze, głównie pochodzenia zastoiskowego. Grunty podzielono na:

warstwa IIa - to piaski gliniaste na pograniczu pyłu piaszczystego, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,4$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

warstwa IIb - to głównie piaski gliniaste i gliny piaszczyste, w stanie plastycznym. Symbol konsolidacji C. Przyjęty stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi $I_L=0,3$. Parametry przyjęto jak dla piasków gliniastych.

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.

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

| 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 | $I_D=0,2$ | | | | 1,7 (1,85 dla nawodnionych) | 19,0 (28,0 dla nawodnionych) | | 28,0 | 35300 | 26100 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,53 (1,67 dla nawodnionych) | 20,9 (30,8 dla nawodnionych) | | 25,2 | 31770 | 23490 |
| 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) | | 26,0 | 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/ | 1,58 (1,71 dla nawodnionych) | 17,6 (26,4 dla nawodnionych) | | 27,0 | 55710 | 41580 |
| IIa | Pg | | $I_L=0,4$ | C | | 2,10 | 16,0 | 10,0 | 11,0 | 19200 | 13400 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,89 | 17,6 | 9,0 | 9,9 | 17280 | 12060 |
| IIb | Pg | | $I_L=0,3$ | C | | 2,10 | 16,0 | 13,0 | 13,0 | 23600 | 16500 |
| | | | | | * | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | /r/ | 1,89 | 17,6 | 11,7 | 11,7 | 21240 | 14850 |

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

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 • Zwiaterzina gliniasta • Rumosz gliniasty • Żwir gliniasty • Pospółka gliniasta | <p>Mało wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła • Ił, ił piaszczysty, ił pylasty <p>Bardzo wysadzinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piasek gliniasty • Pył, pył piaszczysty • Głina piaszczysta, glina, glina pylasta • Ił 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 piaskowy 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 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. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

W tabeli nr 5 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 ≤ 1m | a | złe | przeciętne | przeciętne |
| | | b | złe | przeciętne | dobre |
| 2. | Nasypy ≤ 1m | 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

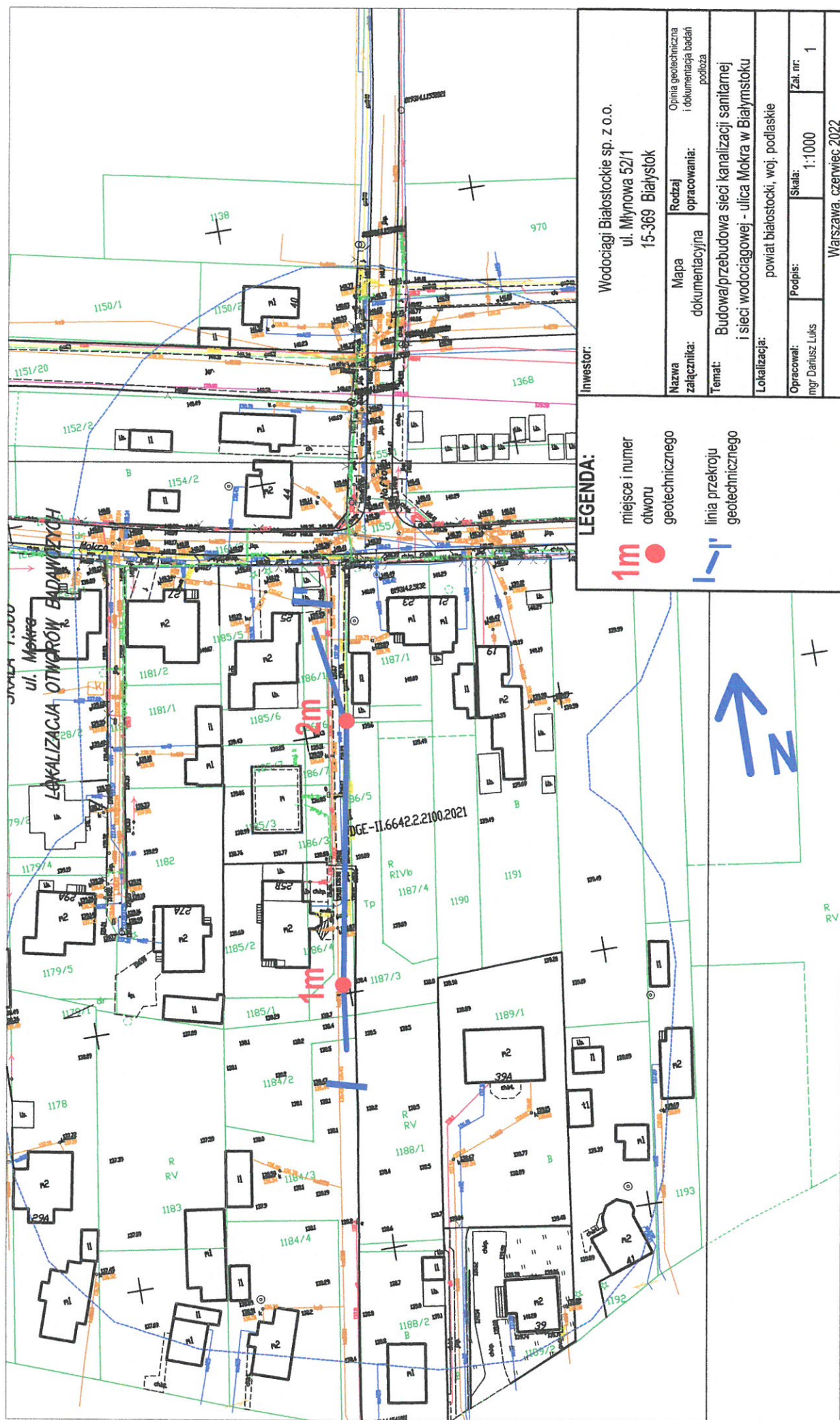
b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

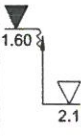









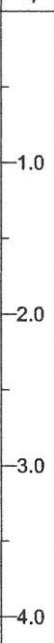





Tab. 5 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

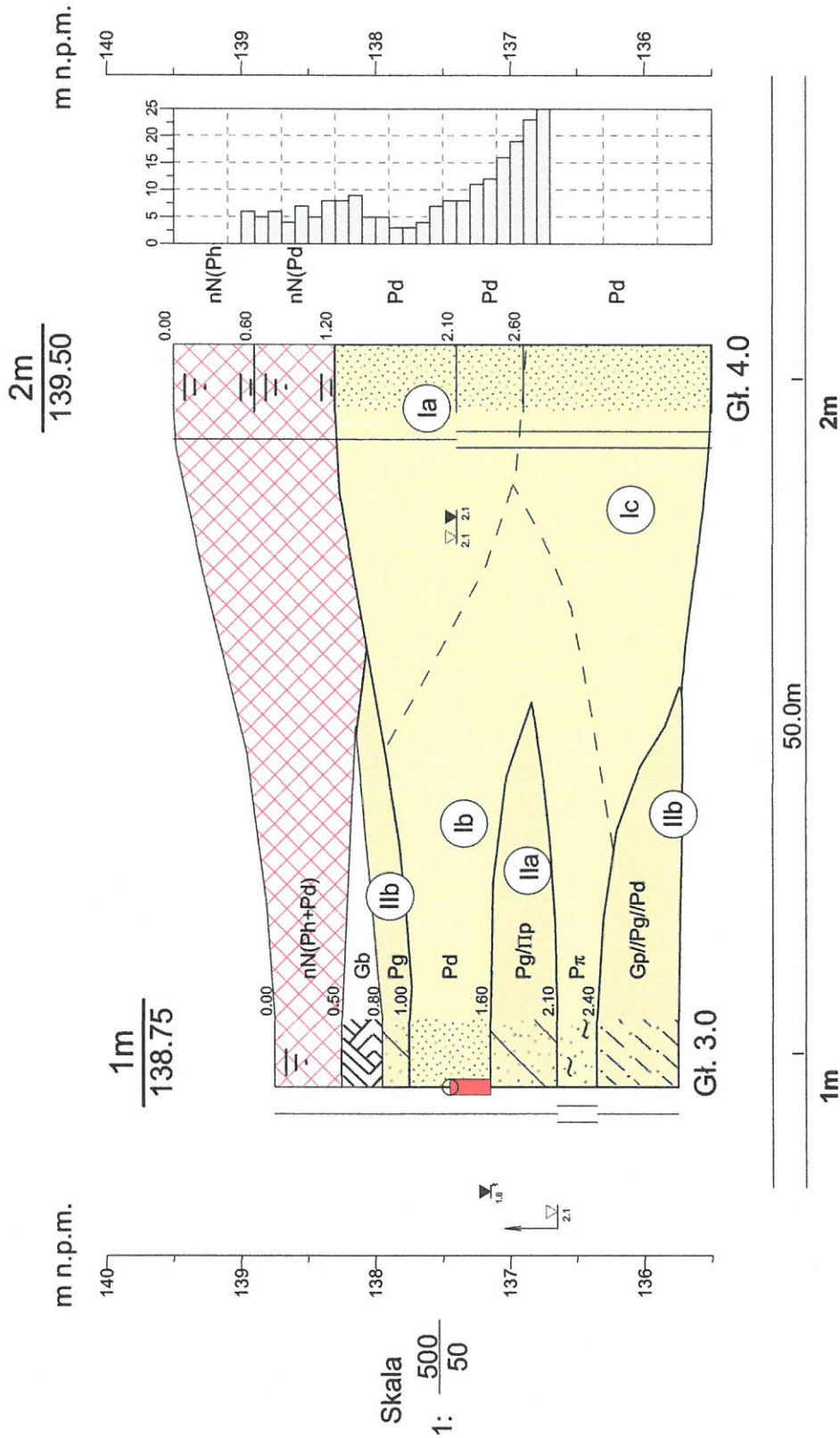
6. Wnioski

- W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej został nawiercony w postaci zwierciadła swobodnego i zwierciadła napiętego oraz w postaci sączenia,
- Głębokość występowania zwierciadła wody wynosi 1,6-2,1m 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,
- W celu określenia dokładniejszych warunków wodnych należy wykonać obserwacje piezometryczne, które wykraczają poza zakres zleconych prac geologicznych,
- 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,
- 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 1,2m.



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------|---|---|---------|---|---------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------|---|-----|--|--|
| GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa | | | | | | KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1m | | | | | | Zał.Nr: 3 | | | |
| Miejscowość: Białystok Gmina: Białystok Powiat: białostocki Województwo: podlaskie | | | | | | Obiekt: kanalizacja i wodociąg - ul. Mokra Inwestor: Wodociągi Białostockie sp. z o.o. Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks | | | | | | System wiercenia: Rzędna: 138.75 m n.p.m Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2022-01-25 | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Głębokość pobr. próby | Warstwa geotechniczna | ID | IL | | |
| | [m.p.p.t] | | [m] | | [m] | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | |
|  | | Czwartorzęd Czwartorzęd |  |  | | nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek humusowy z domieszką piasku drobnego | nN (Ph+Pd) | w | ln/szg | 1.30 | | | | | |
| | | | |  | 0.50 | gleba, czarna | Gb | | | | | | | | |
| | | | |  | 0.80 | piasek gliniasty, żółto-szary | Pg | | pl | | IIb | | 0.3 | | |
| | | | |  | 1.00 | Piasek drobny, żółty | Pd | | szg | | Ib | 0.4 | | | |
| | | | |  | 1.60 | piasek gliniasty na pograniczu pyłu piaszczystego | Pg/IIp | | pl | | Ila | | 0.4 | | |
| | | | |  | 2.10 | piasek pylasty, jasny szary | Pπ | nw | szg | | Ib | 0.4 | | | |
| | | | |  | 2.40 | glina piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem gliniastym i drobnym | Gp//Pg//Pdw | | pl | | IIb | | 0.3 | | |
| | | | | | 3.00 | | | | | | | | | | |
| Profil otworu: 2m Rzędna: 139.50 m n.p.m. Data wiercenia: 2022-01-25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | |
|  | | Czwartorzęd Czwartorzęd |  |  | | nasyp niekontrolowany, czarny, piasek humusowy z domieszką gruzu | nN (Ph+gruz) | w | ln | | Ia | 0.2 | | | |
| | | | |  | 0.60 | nasyp niekontrolowany, żółty, piasek drobny | nN (Pd) | | | | | | | | |
| | | | |  | 1.20 | Piasek drobny, jasny żółty | Pd | | ln/szg | | | | | | |
| | | | |  | 2.10 | Piasek drobny, jasny żółty | | szg/ln | | | | | | | |
| | | | |  | 2.60 | Piasek drobny, żółty | | nw | szg | | Ic | 0.5 | | | |
| | | | | | 4.00 | | | | | | | | | | |



GEO-DAR

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

Zał.Nr
4

Budowa/przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej
i sieci wodociągowej w ul. Mokrej w Białymstoku

Przekrój geotechniczny I-I'

Skala
1: $\frac{500}{50}$

Opinia geotechniczna
i dokumentacja badań podłoża

Podpis

Nazwisko

Data

Opracował

mgr Dariusz Luks

zał. 5 Badanie laboratoryjne gruntu

BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

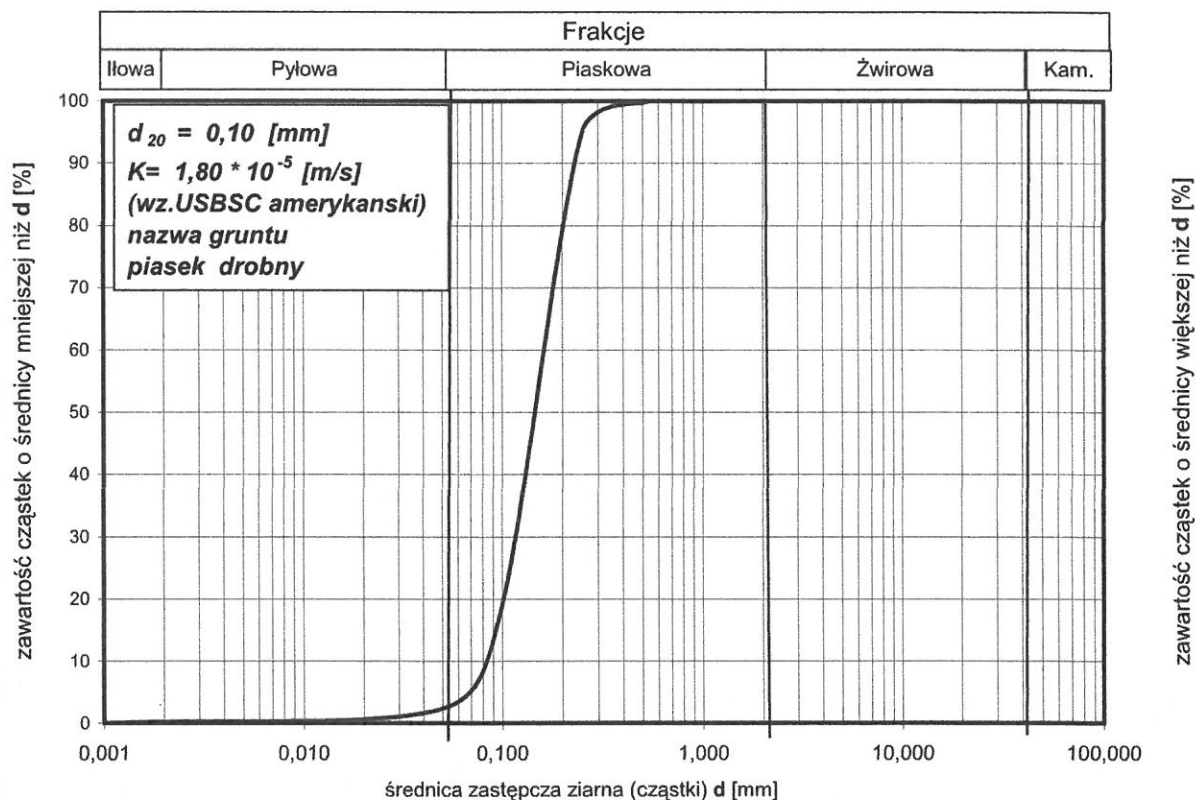
Lokalizacja: ulica Mokra

OTWÓR : 1m

głęb. 1,3-1,6m

| Analiza sitowa | | | | Badania makroskopowe | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------|------|-------------------|-------|
| Wymiar oczek sita [mm] | Masa pozostałości na sicie [g] | Zawartość [%] | Suma zawartości [%] | Nazwa gruntu | | | | |
| | | | | Domieszki | | | CaCO ₃ | |
| | | | | Barwa gruntu | | | Wilgotność | |
| 10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Wyniki badań laboratoryjnych | | | | |
| 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Nazwa gruntu | PIASEK DROBNY | | | |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Skład uziarnienia | | | | |
| 1 | 0,11 | 0,07 | 0,07 | φ ziarn | > 40 | > 2 | > 0,5 | >0,25 |
| 0,5 | 0,27 | 0,18 | 0,25 | | mm | mm | mm | mm |
| 0,25 | 7,44 | 4,86 | 5,11 | Zawartość w % | 0 | 0,00 | 0,25 | 5,11 |
| 0,1 | 115,91 | 75,73 | 80,84 | | | | | |
| 0,05 | 25,70 | 16,79 | 97,63 | | | | | |
| denko | 3,63 | 2,37 | 100,00 | Badanie wykonał | | | w dniu | |
| | | | | Badanie sprawdził | | | w dniu | |

Wykres uziarnienia



Rzędna: 139.50 m

Rysunek wykonano programem "GeoStar"