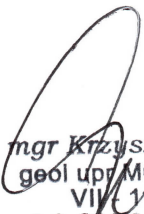


OPINIA GEOTECHNICZNA
dla budowy sieci rozdzielczej oraz przyłączy
ciepłowniczych do budynków mieszkalnych
wielorodzinnych przy ul. Flisackiej w Bydgoszczy

Opracował:


mgr Krzysztof Gul
geol upr. MOŚZNIL
VII-1144
tel. 691 813 589

.....
mgr Krzysztof Gul

upr. geol. MOŚZNIL VII-1144

Pracownia Geologiczna "Gruntownia"
Krzysztof Gul, Paweł Gul
spółka cywilna
85-798 Bydgoszcz, ul. Gen. Hallera 5/7
NIP 554-286-61-06, REGON 340719989

Bydgoszcz czerwiec 2024 r

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

3. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącz. nr 1a i 1b Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 1000

Załącz. nr 2 Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącz. nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącz. nr 4 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych

I.DANE OGÓLNE

1.Tytuł tematu: Opinia geotechniczna dla budowy sieci rozdzielczej oraz przyłączy ciepłowniczych do budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Flisackiej w Bydgoszczy

2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- aktualizacja rozpoznania głębokości wód gurnotwych
- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego
- wydzielenie warstw geotechnicznych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- ocena przydatności terenu dla realizacji projektowanej inwestycji

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektuje się budowę sieci rozdzielczej oraz przyłączy ciepłowniczych do budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Flisackiej w Bydgoszczy posadowionych w strefie głębokości 1,5 – 1,8m.

Projektowaną inwestycję można zaliczyć do I -szej kategorii geotechnicznej.

4.Charakterystyka środowiska geograficznego

4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren położony jest w północno - zachodniej części miasta Bydgoszcz w dzielnicy Czyżkówko wzdłuż ulicy Koronowskiej, Grunwaldzkiej i Flisackiej. Zleceńodawca wskazał 2 obszary planowanego przeprowadzenia wierceń: pomiędzy skrzyżowaniem ulic Koronowskiej i Krajeńskiej, a skrzyżowaniem ulic Koronowskiej i Głuchej (odc. C1-C12 patrz mapa Zał. nr 1a) oraz pomiędzy skrzyżowaniem ulic Grunwaldzkiej i Flisackiej oraz bramą wjazdową do budowanego osiedla "Nowe Flisy". Aktualnie w linii planowanej trasy sieci ciepłowniczej przebiegają w/w ulice o asfaltowej nawierzchni, jezdnie pokryte betonem oraz ich pobocza porośnięte trawnikami.

Uzbrojenia podziemnego w linii projektowanej trasy jest bardzo silne, stanowią go przewody wodociągowe, kolektory kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz linie energetyczne i telekomunikacyjne.

Usytuowane w sąsiedztwie budynki znajdują się w dobrym stanie technicznym i nie wykazują usterek wynikających z przesłanek geologicznych.

4.2 Geomorfologia

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w zachodniej części mezoregionu Kotlina Toruńska na wyższej terasie nadzalewowej rzeki Brda.

5. Zakres i metodyka wykonanych prac

5.1 Prace terenowe

- współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do istniejących szczegółów terenowych. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji terenowej wykonanej z dowiązaniem do repera roboczego w postaci studzienek kanalizacyjnych;

- **wiercenia:-** wykonano 2 otwory geologiczne badawcze do głębokości 3,0 m ręcznie świdrem SRO o średnicy 70 mm w miejscach zleconych przez inwestora. Łącznie przewiercono 6,0 m podłoża gruntowego.

-**sondowania:** - wykonano badanie stopnia zagęszczenia w 2 punktach lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową w zakresie głębokości 1,4 – 3,0 m. Łącznie przesondowano 2,4 m podłoża gruntowego.

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco z każdego postępu wiercenia badania makroskopowe przewierczanych gruntów.

Prace terenowe wykonano w dniu 14.06.2024 r pod stałym nadzorem geologicznym.

II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Podłoże badanego terenu jest zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich i spoistych. Podzielono je na warstwy, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią i ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Warstwy geotechniczne opisano określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi na podstawie przyjętych wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną). Parametry geotechniczne określono na podstawie badań laboratoryjnych, terenowych oraz doświadczenia zgodnie z zaleceniami Eurokodu wg norm: PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne i PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu, w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 3,0 m, wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

Czwartorzęd (Q)

Holocen (Qh)

Nasypy niebudowlane (Q_{hNN}) – to niejednorodna mieszanina humusu, piasków drobnych humusowych oraz miejscami gruzu ceglanego zalegająca w punktach wierceń do głębokościach 1,4 – 1,5 m.

Powyższe grunty z uwagi na wysoce niejednorodny skład, lokalnie wysoką ściśliwość i niskie wartości oraz anizotropię parametrów geotechnicznych dają się jednoznacznie sparametryzować. Na całym terenie planowanego ciepłociągu należy się spodziewać istnienia głębszych gniazd i ciągów nasypów w miejscach ułożenia mediów podziemnych.

Plejstocen (Q_{pf}) - utwory sypkie akumulacji fluwialnej

Warstwa I - to seria piasków nawiercona pod w/w nasypami na głębokościach 1,4 – 1,5 m. W ot. nr 1 ich spąg sięga do głębokości 2,3 m, a w ot. nr 2 do głębokości wykonanych badań tj. do 3,0 m opisywanych gruntów nie przewiercono. Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym o wartości stopnia zagęszczenia I_D mieszczące się w przedziale 0,45 – 0,60 ustalonej na podstawie badań sondą DPL z końcówką stożkową. Z uwagi na zróżnicowanie ich zagęszczenia i uziarnienia wydzielono dodatkowo 3 warstwy:

Warstwa Ia – to piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,45$;

Warstwa Ib – to piaski pylaste przewarstwione pyłami w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,60$;

Warstwa Ic – to piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,45$;

Neogen

Pliocen (Ng_{pl}) – utwory bardzo spoiste płytkiego zbiornika epikontynentalnego

Warstwa II - to iły pstry serii poznańskiej, grupa konsolidacji „D”, które zostały nawiercone pod piaskami fluwialnymi, tylko w ot. nr 1 na głębokości 2,3m i do głębokości wykonanych badań tj. do 3,0 m opisywanych gruntów nie przewiercono. Opisywane grunty wykształcone są w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,20$ ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1 i ścinarką ręczną

UWAGA! Grunty warstwy II należą do wysadzinowych, ekspansywnie pęczniejących, silnie kurczących przy spadku ich wilgotności, uplastyczniających się pod wpływem wzrostu ich wilgotności, tracą swe parametry pod wpływem przemarzania.

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano w kartach dokumentacyjnych otworów wiertniczych /Zał. nr 4/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /Zał. nr 3/.

2. Warunki wodne

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. czerwiec 2024 r w obydwu otworach nawiercono jeden horyzont wód gruntowych. Jego zwierciadło jest swobodne nawiercone na głębokości 1,56 – 2,62m tj. na rzędnej 45,76 - 46,33 m n.p.m. i nachyla się w kierunku południowym.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za wysokie w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 0,3m w stosunku do stwierdzonego badaniami.

W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się:

- a) powyżej zwierciadła wody gruntowej -środowisko stałe, nieagresywne w stosunku do betonu, wilgotne
- b) poniżej zwierciadła wód gruntowych - środowisko stałe, nieagresywne w stosunku do betonu, mokre

Ocenę agresywności przeprowadzono na podstawie doświadczeń w budownictwie na obszarach o podobnej budowie geologicznej.

III WNIOSKI I ZALECENIA

WNIOSKI:

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, dla ułożenia liniowej sieci ciepłowniczej średnio korzystne warunki gruntowo – wodne z uwagi na;

1.1 - głęboko zalegające nasypy ze znaczną domieszką humusu, o skokowo zmiennych wartościach parametrów geotechnicznych. W obrębie wykopów pod miejscowe uzbrojenie podziemne należy przyjąć je jako, luźne.

1.2 - na zaleganie pod w/w nasypami piasków fluwialnych i ilów w stanie twardoplastycznym o wysokich wartościach parametrów wytrzymałościowych, które mogą stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia.

1.3 - występowanie jednego ciągłego poziomu wód gruntowych o zwierciadła ciągłym swobodnym, stabilizującym się na głębokości 1,56 – 2,62m tj. na rzędnych 45,76 - 46,33m n.p.m., tj; poniżej potencjalnego poziomu posadowienia.

1.4 – środowisko gruntowe nieagresywne w stosunku do betonu.

2. Strefa przemarzania dla regionu wynosi 1,0 m.

3. Z uwagi na bardzo małą liczbę wierceń oraz na punktowy charakter badań, przedstawiona w kartach otworów geologicznych budowę geologiczną traktować jako, pogładową

ZALECENIA:

1. W razie konieczności czasowego obniżenie zwierciadła wód gruntowych należy dwodnienie prowadzić tylko przy pomocy igłofiltrów zachowując prędkości dopuszczalnych na wlotach filtrach. Do wszelkich obliczeń przyjąć wartości współczynników filtracji

a) dla piasków drobnych warstwy Ic - $k=10^{-4}$ m/s

b) dla piasków drobnych warstwy Ia i piasków pylastych warstwy Ib - $k = 10^{-5}$ m/s,

/patrz legenda - Zał. nr 3/;

2. Posadowienie w obrębie gruntów słabonośnych tj. nasypów, należy wykonywać na dogęszczonym stropie nasypów na warstwie zagęszczonej podsypce piaszczysto – żwirowej.

3. Na odcinkach głębokich wykopów przy małej odległości od istniejących obiektów budowlanych ich ściany zabezpieczyć szalunkami i rozporami. Szalunki podciągać w miarę przyrostu miąższości zasypki. Zasypkę sporządzoną z czystych piasków zagęszczać warstwami 0,3m do momentu uzyskania wymaganego projektem stopnia zagęszczenia. \

Symbole geotechniczne

organiczne- rodzime	bradzo gruboziarniste	gruboziarniste / żwir /	gruboziarniste / piaski /	drobnoziarniste / pyły /
or - domieszki humusu grunt niskoorganiczny zawartość części orga- nicznych $I_{OM} = 2-6\%$ soOr, siOr, clOr - grunt organiczny ($I_{OM} = 6-20\%$) Or - grunt wysokoorga- niczny ($I_{OM} > 20\%$) clsiOr - namuł gliniasty sisaOr - namuł piaszczysty	Bo - glaziki Co - kamienie	CGr - żwir gruby MGr - żwir średni FGr - żwir drobny saGr - żwir piaszczysty siGr - żwir pylasty clGr - żwir ilasty sasiGr - żwir piaszczysto- pylasty sisaGr - żwir pylasto - piaszczysty	grSa - piaski ze żwirem / pospółka / CSa - piasek gruby MSa - piasek średni FSa - piasek drobny siSa - piasek pylasty sisaCl / orSa - piasek gliniasty pylasty saciSi - żwir pylasto - piaszczysty	Si - pyły saSi - pył piaszczysty clSi - pył ilasty FSa - piasek drobny siCl - glina pylasta sasiCl - glina ilasta saCl - glina piaszczysta saciSi - gliny
drobnoziarniste Cl - iły saCl - ił piaszczysty siCl - ił pylasty saciSi - glina piaszczysta zwięzła clSi - glina zwięzła sasiCl - glina ilasta siciSi - glina pylasta zwięzła				

GRUNTY NIENATURALNE / ANTROPOGENICZNE

xMg - materiał wytworzony przez człowieka
domieszki;
C - gruz ceglany, **B** - beton, **sl** - żużel, szlaka/
x - każda kombinacja składników

ZNAKI GRAFICZNE

domieszki - pisane z przodu małymi literami
/ np. **gr.**, **sa.**, **or.**)
przewarstwienia - pisane za frakcją główną
małymi literami z podkreśleniami np; / **saCl**sa /

skały główne; - **Bo** - glazy, **Co** - kamienie, **Gr** - żwiry
Sa - piaski, **Si** - pyły, **Cl** - iły

domieszki; - **bo**, **co**, **gr**, **sa**, **si**, **cl**

ZNAKI DODATKOWE

1 - numer otworu wiertniczego
35,32 - rzędna terenu w punkcie badań

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- - próba o nienaruszonej strukturze /NNS/
- - próba o naturalnej wilgotności /NW/
- ▼ - próba wody gruntowej

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

- ▼ 2,0 / 33,00 - piezometryczny poziom zwierciadła wód
gruntowych, jego głębokość i rzędna
- ▼ 4,0 / 31,00 - nawiercony poziom zwierciadła wód
gruntowych, jego głębokość i rzędna
- nawodniony grunt
- sączenia wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- - penetrometr tłoczkowy PW-1
- X - ścinarka obrotowa TV
- - sonda cylindryczna SPT
- ◀ - sonda obrotowa SLVT

DPL rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
- DPL - lekka uderowa
- DPM - dynamiczna średnia
- DPH - dynamiczna ciężka
- CPT - wciskana

INNE OZNACZENIA

- gQp** - wieki i geneza gruntu
- - granica litologiczno - stratygraficzna
- - granica warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
- II — II** - linia przekroju i jej numer

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- $I_D = 45\%$** - stopień zagęszczenia
- $I_L = 0,20$** - stopień plastyczności

PRACOWNIA GEOLOGICZNA
Gruntownia

PG "Gruntownia"
Hallera 5/7 Bydgoszcz 85-795
tel. 691 813 589
NIP: 554-28-66-106

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Załącznik nr 3
Opr. i graf. komp. mgr K. Gul

TEMAT:		Budowa sieci rozdzielczej oraz przyłączy ciepłowniczych do budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Flisackiej w Bydgoszczy																																	
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E																																	
Profil stratygraficzny		Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny		nr warstwy geotechnicznej		Symbol gruntu wg		wskaznik geologiczny		stan gruntu		wilgotność naturalna		gęstość		objętościowa		spójność / kohezja / kąt tarcia		Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odczyszczenia		wyrzynalność na penetrometr PW-1		spójność pozorna		wyrzynalność na techniczne		współczynnik filtracji		ciśnienie		pęcznienie	
								konsolidacji gruntu		zagęszczenia												plastyczności													
Qh _{NN}		nasypy niebudowlane		utwory współczesne		Mg(Or, orFSa, gruz, ceg.)		B		I _b		I _L		%		q		c _v		M		E _v		E		q _v		c _v		k		P _c			
Qp _r		piaski		utwory akumulacji fluwalnej		Ia		0,45 * 0,9 0,40		stopień		16 24 1,1 17,6 26,4		1,90 0,9 1,57 1,71		30,9 0,9 27,8		74,3 92,9		-		38,2 55,3 69,1		-		51,2 64,0		-		10 ⁻⁵					
Ic						MSa		0,45 * 0,9 0,40				22 1,1 24,2		2,00 0,9 1,80		32,7 0,9 29,4		79,3 88,1		-		66,9 74,3		-		10 ⁻⁴									
II		utywory akumulacji płytkiego zbiornika epikontynentalnego				D		0,20 * 1,1 0,22				27 1,1 30		2,00 0,9 1,80		49,0 0,9 44,1		23,1 28,9		-		13,0 16,2		-		10 ⁻⁸									
NG _{pl}																																			

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 4				
											Nr otw. 1				
TEMAT: Budowa sieci rozdzielczej oraz przyłączy ciepłowniczych do budynków mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. Flisackiej w Bydgoszczy											rzędna 47,89 m n.p.m.				
Dozór mgr K.Gul					Oprac. mgr K. Gul						data 14.06.2024 r				
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotnie, nw - nawodnione, s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr. PW-1	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SS ϕ 70 mm		1,0			1,5	Mg(Or, orFSa, gruz ceg.)	Qh _{NN}							1,5	
		2,0		1,5	0,8	siSa//Si	Qp _f			szg I _D ^{wt} =0,60					Ib
		3,0		2,3	0,7	Cl	Ne _{pl}			tpl. I _L ^{wt} =0,20			*220 *210	2,3	II
Nr otw. 2											rzędna 48,38 m n.p.m.				
SS ϕ 70 mm		1,0			1,4	Mg(Or, orFSa, gruz ceg.)	Qh _{NN}							1,4	
		2,0		1,4	0,3	MSa	Qp _f			szg I _D ^{wt} =0,45					Ic
				1,7	1,1	siSa//Si				szg I _D ^{wt} =0,60					Ib
		3,0		2,8	0,3	FSa				szg I _D ^{wt} =0,45				DPL	Ia
														3,0	
											mgr Krzysztof Gul geol upr MOSZNIL XII - 1144 tel. 691 813 589				