

MS GEOLOGIA – USŁUGI GEOLOGICZNE

MICHAŁ SULIKOWSKI

ul. Dworska 38

32-031 Chorowice

e-mail: biuro@msgeologia.pl

www.msgeologia.pl

tel. +48 500 042 809



TEMAT OPRACOWANIA:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
OBIKTÓW BUDOWLANYCH
OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY

ZLECENIODAWCA:

Zakład Techniki Sanitarnej "INSTECH"
ul. Zielna 2; 09-472 Słupno
NIP 774-139-40-71

OBIEKT / INWESTYCJA:

Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami

LOKALIZACJA:

ul. Budowlanych, Góra Kalwaria, Gm. Góra Kalwaria, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie

	Imię i nazwisko:	Specjalność	Nr uprawnień :	Podpis:
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Michał Sulikowski	GEOLOG	V-1799 VII-1674 XI/60/2011 XII/61/2011	
Chorowice, Październik 2024 r.			EGZ. NR 1	

Nr opracowania: #597

OPINIA GEOTECHNICZNA

A. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i inwestora	
1. <i>Obiekt budowlany</i>	Sieć kanalizacji sanitarnej
2. <i>Inwestycja</i>	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej – ul. Budowlanych, Góra Kalwaria, Gm. Góra Kalwaria, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie
3. <i>Zleceniodawca</i>	Zakład Techniki Sanitarnej "INSTECH" ul. Zielna 2; 09-472 Słupno
B. Konstrukcja obiektu budowlanego	
1. <i>Typ obiektu</i>	Obiekt liniowy
2. <i>Typ konstrukcji</i>	PE/PCV/stal
3. <i>Sposób posadowienia</i>	Bezpośredni
C. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	
C1. Warunki gruntowe	
1. <i>Wykształcenie litologiczne</i>	Wierceniami do maksymalnej głębokości 3,0-5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują grunty czwartorzędowe – osady piaszczyste (Qpf) i gliny zwałowe (Qpg). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).
2. <i>Grunty słabonośne, nasypowe</i>	Do gruntów nienośnych zaliczono przypowierzchniową warstwę humusu i niebudowlanych nasypów antropogenicznych.
3. <i>Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i>	W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują: osady spójne litologicznie wykształcone jako pyły piaszczyste. Ponadto w podłożu występują osady piaszczyste litologicznie wykształcone jako piaski pylaste, piaski drobne.
4. <i>Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadawych, pęczniących etc.</i>	Nie stwierdzono.
5. <i>Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i>	Podłoże to budują osady niespoiste występujące w stanie średniozagęszczonym (osady piaszczyste – warstwa II) oraz osady spójne w stanie miękkoplastycznym (warstwa IIIA) i plastycznym (warstw IIIB). Na powierzchni zalega warstwa holocenijskich nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).
C2. Warunki wodne	
1. <i>Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i>	W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w październiku 2024 r, na omawianym terenie w otworze nr 2 stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego na głębokości 2,3 m p.p.t. W otworze nr 1 na stropie osadów spójnych zanotowano występowanie sączeń wód gruntowych na głębokości 3,30 m p.p.t.
2. <i>Charakter zwierciadła wód gruntowych</i>	Swobodne

3. <i>Agresywność wód gruntowych względem betonu</i>	Nie badano.
4. <i>Klasyfikacja właściwości filtracyjnych (według Witczak, Adamczyk)</i>	Piaski pylaste i pyły piaszczyste - należą do utworów słabo przepuszczalnych, orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą około $k=10^{-6}-10^{-5}$ m/s. Piaski drobne - charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s).
D. Ustalenie kategorii geotechnicznej i warunków gruntowo - wodnych	
1. <i>Kategoria geotechniczna</i>	<u>II kategoria geotechniczna</u> **
2. <i>Warunki gruntowe</i>	<u>Proste</u> *
<p>*- Wg § 4.2 pkt. 1. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463) dla niniejszej inwestycji przyjęto proste warunki gruntowo-wodne.</p> <p>** - Wg § 4.3 pkt. 2. w/w Rozporządzenia druga kategoria geotechniczna, która obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.</p> <p><u>Wnioski końcowe:</u></p> <p>Z uwagi na <u>proste warunki gruntowo-wodne</u> oraz <u>II kategorię geotechniczną</u> obiektu należy sporządzić dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny.</p>	

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
3.1. Prace geodezyjne.....	3
3.2. Prace polowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	4
4.1. Budowa geologiczna.....	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	5
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	5
5. WNIOSKI.....	7
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych
Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1: 10 000
Załącznik nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
Załącznik nr 3	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
Załącznik nr 4	Przekrój geotechniczny

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy Zakład Techniki Sanitarnej "INSTECH"; ul. Zielna 2; 09-472 Słupno.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanego posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej w ciągu ulicy Budowlanych w miejscowości Góra Kalwaria, Gm. Góra Kalwaria, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie w zakresie wymaganym do opracowania projektu budowlanego i realizacji inwestycji.

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr inż. Michał Sulikowski.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji badań podłoża gruntowego jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem dokumentacja została poprzedzona opinią geotechniczną, w której ustalono kategorię geotechniczną obiektu oraz złożoność warunków gruntowo-wodnych.

Dla niniejszej inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**, która wg § 4.3 pkt. 2. w/w rozporządzenia [1] - obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych. Natomiast warunki gruntowe określono jako **proste** – wg § 4.2 pkt. 1 w/w rozporządzenia **druga kategoria geotechniczna**, obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Teren przeznaczony do badań położony jest w ciągu ulicy Budowlanych w miejscowości Góra Kalwaria, Gm. Góra Kalwaria, pow. piaseczyński, woj. mazowieckie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 1 i nr 2).

Góra Kalwaria stanowi południową część Kotliny Warszawskiej. W obrębie Kotliny Warszawskiej występują dwie duże jednostki morfologiczne, które w terenie odgraniczają się

wyraźną krawędzią - skarpą wiślaną. Są to: dolina Wisły i wysoczyzna morenowa (lodowcowa). Utwory trzeciorzędowe na analizowanym terenie występują na zmiennej głębokości, ponieważ powierzchnia trzeciorzędu została ostatecznie przekształcona w wyniku przemieszczania się lądolodu. Przekroje geologiczne wykonane w ramach opracowywania Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Góra Kalwaria dokumentują występowanie iłów, mułków i piasków neogeńskich na terenie Góry Kalwarii na głębokości ok. 90 m p.p.t., natomiast w rejonie Czerska na głębokości ok. 30 m p.p.t. Zagłębienia w utworach neogeńskich są wypełnione plejstoceńskimi piaskami i żwirami, na których miejscami zalegają rezidua piaszczysto-żwirowe. Na nich leżą zgodnie wodnolodowcowe, dolne piaski ze żwirami a następnie piaski wodnolodowcowe górne. Na nich, w części północnej gminy leży różnej miąższości pakiet iłów warwowych (dolnych), w części południowej glin zwałowych z najstarszego stadiału zlodowacenia środkowopolskiego i dopiero na pakiecie tych glin, dolne iły warwowe. Na iłach warwowych na całym analizowanym terenie zalega pakiet glin zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego. Na osadach ze zlodowacenia bałtyckiego oraz na glinach zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego zalegają przedholoceńskie piaski eoliczne, aluwia piaszczyste i inne a także holocenijskie osady – mady, piaski rzeczne, torfy oraz piaski i namuły den dolinnych.

Powierzchnia terenu badań jest dość płaska, o deniwelacjach sięgających kilku metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach 110-112 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono dwa (2) otwory badawcze metodą domiarów prostokątnych i współrzędnych GPS, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjną w skali 1:1000, dostarczoną przez Zleceniodawcę. Lokalizacja oraz głębokość otworów rozpoznawczych została wskazana przez Zleceniodawcę.

W ramach prowadzonych prac dokonano określenia rzędnych wysokościowych wykonanych otworów drogą niwelacji geodezyjnej.

3.2. Prace polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie wykonano następujące prace polowe:

- dwa (2) otwory wiertnicze (Załącznik nr 3) do maksymalnej głębokości 3,0-5,0 m p.p.t. Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą.
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów,
- pomiary zwierciadła wód gruntowych.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawianej dokumentacji badań podłoża gruntowego.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wyniki przeprowadzonych wierceń dają podstawę do stwierdzenia, iż badany teren charakteryzuje się dość prostą budową geologiczną.

Wierceniami do maksymalnej głębokości 3,0-5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują grunty czwartorzędowe – osady piaszczyste (Qpf) i gliny zwałowe (Qpg). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).

W podłożu występują:

grunty antropogeniczne (Qhn) - stanowią je nasypy niebudowlane złożone z humusu, okruchów cegieł i betonu. Miąższość tych gruntów wynosi 0,4 m.

humusu (Qh) – stanowi przypowierzchniową warstwę gruntu o miąższości 0,3 m.

gliny zwałowe (Qpg) – zalegają pod warstwą osadów piaszczystych w otworze nr 1. Litologicznie stanowią je grunty wykształcone jako pyły piaszczyste. Pod względem właściwości

filtracyjnych pyły piaszczyste charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5}$ m/s

osady piaszczyste (Qpf) – stwierdzone we wszystkich otworach wiertniczych. Litologicznie osady piaszczyste są reprezentowane przez piaski pylaste, piaski drobne, piaski drobne bliskie piaskom pylastym. Pod względem właściwości filtracyjnych piaski pylaste charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5}$ m/s, piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w październiku 2024 r, na omawianym terenie w otworze nr 2 stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego na głębokości 2,3 m p.p.t.

W otworze nr 1 na stropie osadów spoistych zanotowano występowanie sączeń wód gruntowych na głębokości 3,30 m p.p.t.

Zwraca się uwagę, że na stropie słabo przepuszczalnych osadów spoistych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne) oraz badań makroskopowych gruntów.

Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w gruntach mineralnych rodzimych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (*Tabela nr 1*).

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla omawianych gruntów określono na podstawie „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro [7].

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_b .

Z podziału na warstwy wyłączono przypowierzchniową warstwę humusu, który zalicza się do utworów o obniżonej nośności.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- **Warstwa nr I** – antropogeniczne nasypy niebudowlane złożone głównie z piasków i okruchów cegieł. Występują w przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego. Osady niebudowlane pochodzenia antropogenicznego są gruntami o obniżonej nośności i nie mogą stanowić podłoża projektowanej inwestycji. Z uwagi na bardzo zróżnicowany skład nie wyznaczono dla nich parametrów fizyko-mechanicznych. Grunty te traktowane są jako nienośne o niekorzystnych parametrach geotechnicznych.
- **Warstwa nr II** - plejstocenijskie osady piaszczyste (Qpf) - zalegają bezpośrednio pod warstwą gruntów antropogenicznych i humusu. Pod względem wykształcenia litologicznego seria ta zbudowana jest z piasków pylastych i piasków drobnych, wilgotnych i nawodnionych, średniozagęszczonych o obliczonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,40$. Grunty te traktowane są jako nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych.
- **Warstwa III** – osady spoieste (Qpg) – od względem wykształcenia litostratygraficznego gliny zwałowe są reprezentowane przez pyły piaszczyste. Wg *katalogu typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg* (Warszawa, 2022) są to grunty bardzo wysadzinowe zaliczane do grupy nośności podłoża nawierzchni – **G4** w każdych warunkach wodnych. W obrębie III serii geotechnicznej wydzielono następujące warstwy:
 - **Warstwa IIIA** – zbudowana z pyłów piaszczystych, wilgotnych występujących w stanie miękkoplastycznym o określonej na podstawie badań laboratoryjnych, badań terenowych charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$. Grunty te należą do słabonośnych.
 - **Warstwa IIIB** – zbudowana z pyłów piaszczystych, wilgotnych występujących w stanie plastycznym o określonej na podstawie badań laboratoryjnych, badań terenowych charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Grunty te traktowane są jako nośne o dostatecznych parametrach geotechnicznych.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0-5,0m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**.
3. Podłoże inwestycji reprezentują grunty czwartorzędowe – osady piaszczyste (Qpf), gliny zwałowe (Qpg).
4. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).
5. Humus, niebudowlane nasypy antropogeniczne (warstwa I) i osady spoiste w stanie miękkoplastycznym (warstwa IIIA) zalicza się do utworów o obniżonej nośności. Grunty te należy z podłoża budowlanego wybrać w całości i wymienić na grunty niespoiste, zagęszczane warstwami do przyjętych zgodnie z wymaganiami projektowymi wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu, odpowiadających obciążeniom planowanych obiektów inwestycyjnych.
6. Zbadane grunty zostały ujęte w trzy warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*). Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu, niebudowlanych nasypów antropogenicznych) są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.
7. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w październiku 2024 r, na omawianym terenie w otworze nr 2 stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego na głębokości 2,3 m p.p.t.
8. W otworze nr 1 na stropie osadów spoistych zanotowano występowanie sączeń wód gruntowych na głębokości 3,30 m p.p.t.
9. Zwraca się uwagę, że na stropie słabo przepuszczalnych osadów spoistych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).
10. W przypadku prowadzenia prac w obszarach związanych z wysokim poziomem wody podziemnej należy brać pod uwagę ocenę konieczności stałego odwodnienia górotworu (przy wodzie swobodnej).
11. Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około $H_z = 1,00$ m p.p.t.

12. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych, roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed doływem wód atmosferycznych. Zawilgocenie gruntów podłoża prowadzi będzie do ich pęcznienia, rozmakania i dalszego uplastyczniania się, w efekcie prowadząc do pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów spoistych i znacznego obniżenia nośności podłoża budowlanego. Roboty ziemne (wykopy) zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym.

13. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

[2]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[3]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[4]. „Zarys geotechniki” - Z. Wiłun. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Sp. z o.o., Warszawa 2007.

[5]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.

[6]. PN-B-06050. Geotechnika. Oznaczanie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.

[7]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.

[8]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.

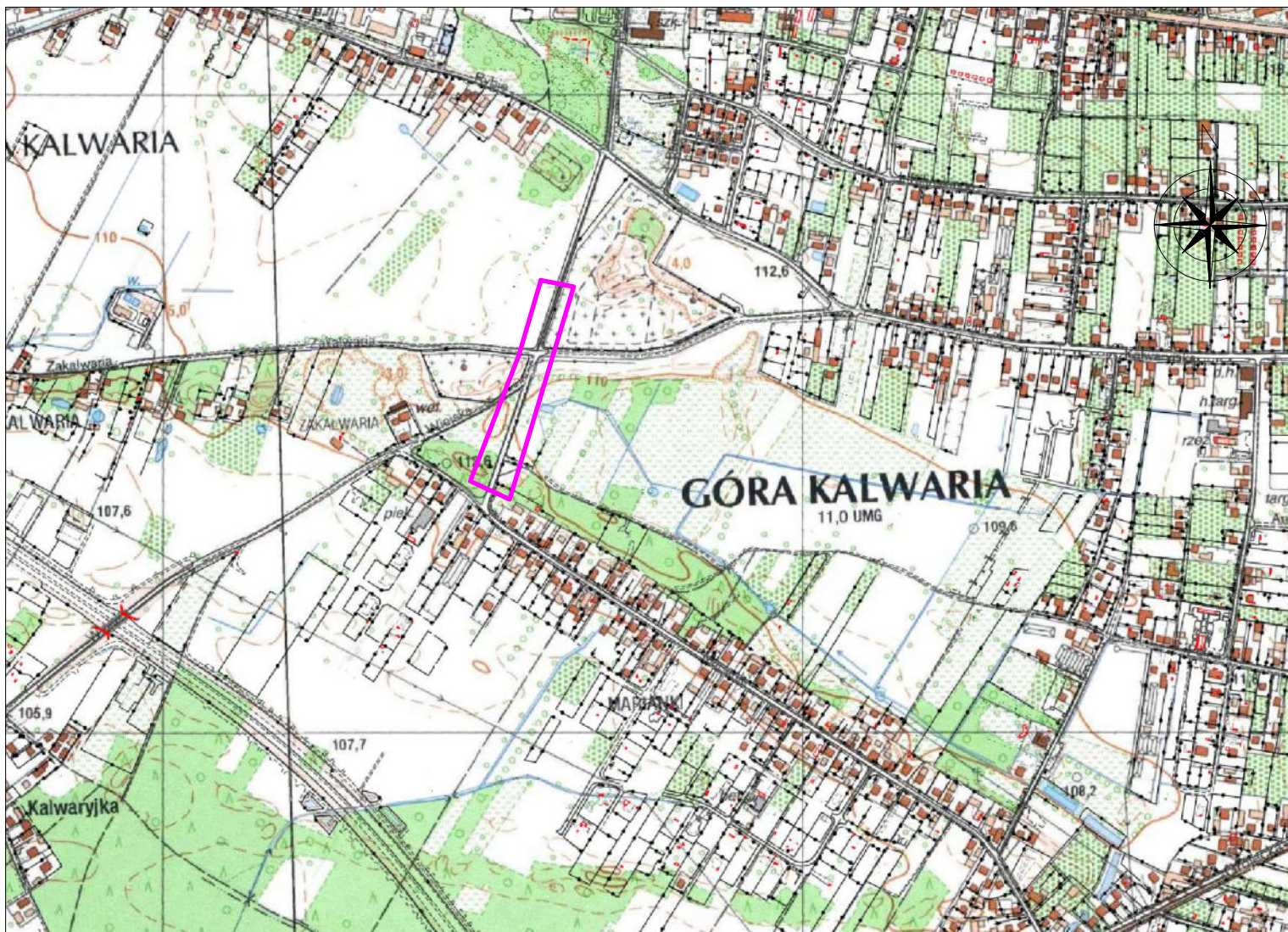
Tabela nr 1

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych


Stratygrafia i geneza	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt.1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Grupa nosności podłoża nawierzchni
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłościwości pierwotnej [MPa]		
				I _b ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾								
						w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾			β	Gi
Qh	-	H	Parametrów nie określono: grunty o obniżonej nośności										
Qhn	I	nN											
Qpf	II	Pd, Pπ	-	0,40	-	w – 16 nw – 24	w – 1,75 nw – 1,90	29,90	-	38,27	51,26	0,80	Pd – G1 Pπ- G2/G3
Qpg	IIIA	IIp	B	-	0,50	22	2,00	12,70	21,76	14,72	19,37	0,75	G4
	IIIB	IIp	B	-	0,30	20	2,05	16,40	28,00	22,23	29,25	0,75	G4

Opracował:

mgr inż. Michał Sulikowski



OBJAŚNIENIA:

 - lokalizacja terenu badań

WYKONAWCA:

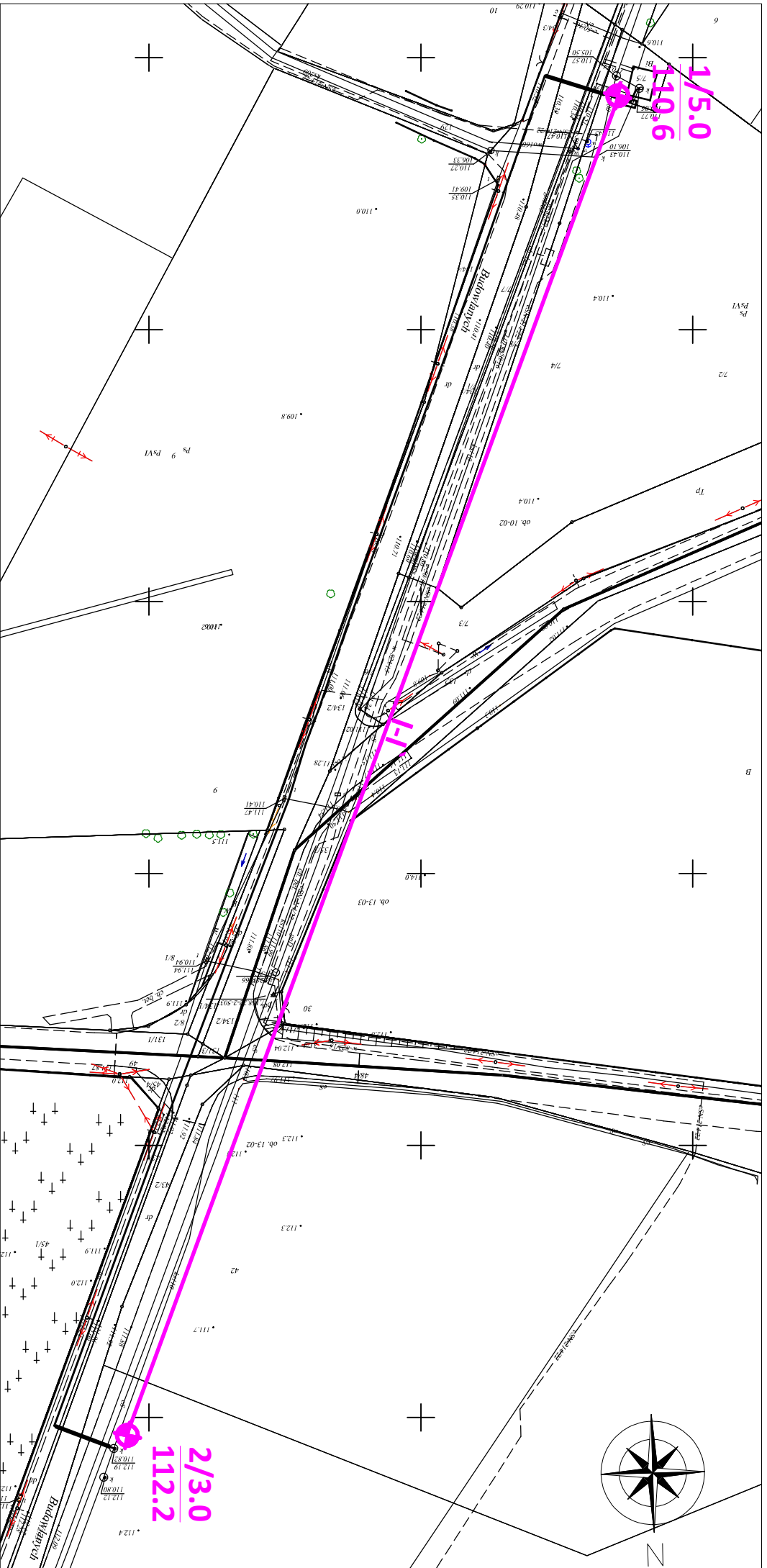


MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
 MICHAŁ SULIKOWSKI
 UL. DWORSKA 38
 32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:

MAPA TOPOGRAFICZNA W SKALI 1: 10 000

DATA: X 2024 r.	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	NR ZAŁ.
WYKONAŁ:	MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI	<i>Sulikowski</i>	1



OBLAŚNIENIA:

1/3.0 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
128.1 - rzędna otworu (m n.p.m.)



- linia przekroju geotechnicznego, numer

WYKONAWCA:



MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
 MICHAŁ SULIKOWSKI
 UL. DWORSKA 38
 32-031 CHOROWICE

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1 000

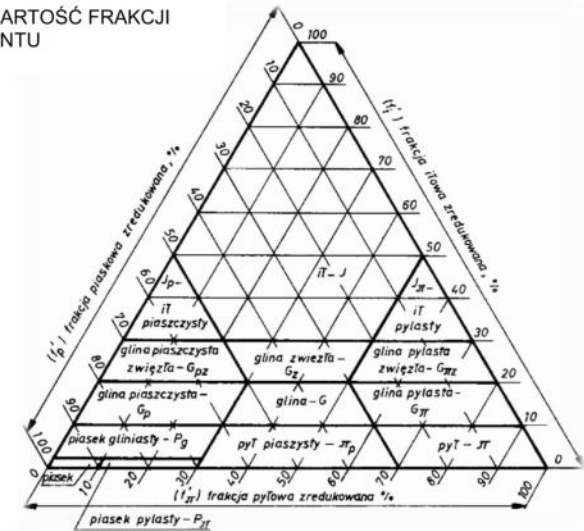
DATA: X 2024 r.	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	NR ZAL.
WYKONAL:	MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI	<i>Michał Sulikowski</i>	2

OBJAŚNIENIA DO PROFILI I PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: [1] PN – 86/B02480,
[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN – EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME			RESIDUAL MINERAL SOILS			GRUNTY NASYPOWE [skład]			FILLS [composition]		
wg [1]	wg [2]					wg [1]	wg [2]				
Ż	Gr	– żwir		gravel		nB []		– nasyp budowlany		embankment	
Żg	clsiGr	– żwir gliniasty		clayey gravel		nN []	Mg	– nasyp niekontrolowany		man made ground	
Po	saGr	– pospółka		sand-gravel mix		INNE OZNACZENIA			OTHER DENOTATIONS		
Pog	sisGr	– pospółka gliniasta		clayey sand-gravel mix		C		– gruz ceglany		crushed brick	
Pr	CSa	– piasek grubo		coarse sand		B		– gruz betonowy		crushed concrete	
Ps	MSa	– piasek średni		medium sand		D		– drewno		wood	
Pd	FSa	– piasek drobny		fine sand		K	Co	– kamienie		stones	
Pr	siSa	– piasek pylasty		silty sand		Żp	saGr	– żwir piaszczysty		sandy gravel	
Pg	siSa	– piasek gliniasty		slightly clayey sand		//		– przewarstwienie			
Pp	saSi	– pył piaszczysty		sandy silt		/		– pogranicze gruntów			
P	Si	– pył		silt		(+)		– domieszki			
Gp	saSi	– glina piaszczysta		clayey sand		w		– wilgotność naturalna			
G	clSi	– glina		clayey and sandy silt		w_p		– granica plastyczności			
Gπ	sacSi	– glina pylasta		clayey silt		w_l		– granica płynności			
Gpz	sacSi	– glina piaszczysta zwięzła		sandy clay with silt		$I_p = w - w_p$		– wskaźnik plastyczności			
Gz	sasiCl	– glina zwięzła		sandy and silty clay		$I_L = w - w_p / I_p$		– stopień plastyczności			
Gπp	sacSi	– glina pylasta zwięzła		silty clay with sand		I_D		– stopień zagęszczenia			
Ip	saCl	– if piaszczysty		sandy clay		I_C		– wskaźnik konsystencji			
I	Cl	– if		clay		STAN GRUNTU					
Iπ	siCl	– if pylasty		silty clay		wg [1]			wg [2]		
GRUNTY ORGANICZNE:						ORGANICS SOILS:					
Gb	Or	– gleba		humus soil		Zagęszczenie gruntów niespoistych			Zagęszczenie gruntów niespoistych		
H	Or	– humus		humous		SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI	SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
Nm	Or	– namuł		organic mud		ln	luźne	$I_0 \leq 0,33$	bln	bardzo luźne	$I_0 \leq 15\%$
T	Or	– torf		peat		szg	średnio zagęszczone	$0,33 < I_0 \leq 0,67$	ln	luźne	$15\% < I_0 \leq 35\%$
Tw	Or	– torf włóknisty		fibrous peat		zg	zagęszczone	$0,67 < I_0 \leq 0,80$	szg	średnio zagęszczone	$35\% < I_0 \leq 65\%$
Tp	Or	– torf pseudowłóknisty		pseudofibrous peat		bzg	bardzo zagęszczone	$I_0 > 0,80$	zg	zagęszczone	$65\% < I_0 \leq 85\%$
Ta	Or	– torf amorficzny		amorphous peat		Konsystencja gruntów spoistych			Konsystencja gruntów spoistych		
Gy	Or	– gytia		gyttja		SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI	SYMBOL	STAN GRUNTU	PRZEDZIAŁY ZMIENNOŚCI
Kr	Or	– kreda jeziorna		lake marl		mpl	miękkoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 1,00$	mpl	miękkoplastyczny	$I_c \leq 0,25$
Ck	Or	– węgiel kamienny		hard coal		pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$	pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$
Cb	Or	– węgiel brunatny		brown coal; lignite		tpl	twardoplastyczny	$0,00 < I_c \leq 0,25$	tpl	twardoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 0,75$
						pzw	półzwały	$I_c \leq 0,00$	zw	zwały	$0,75 < I_c \leq 1,00$
						zw	zwały	$I_c \leq 0,00$	bzw	bardzo zwały	$I_c > 1,00$

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE





KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3

Profil numer 1

Wiertnica: WSG-160

Obiekt: kanalizacja
 Miejscowość: Góra Kalwaria
 Gmina: Góra Kalwaria (gmina miejsko-w
 Powiat: piaseczyński
 Województwo: mazowieckie

Zlecniodawca: INSTECH
 Wiercenie: MS GEOLOGIA

System wiercenia: mechaniczne

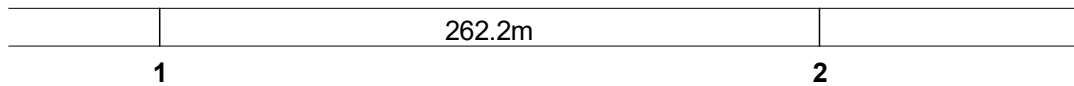
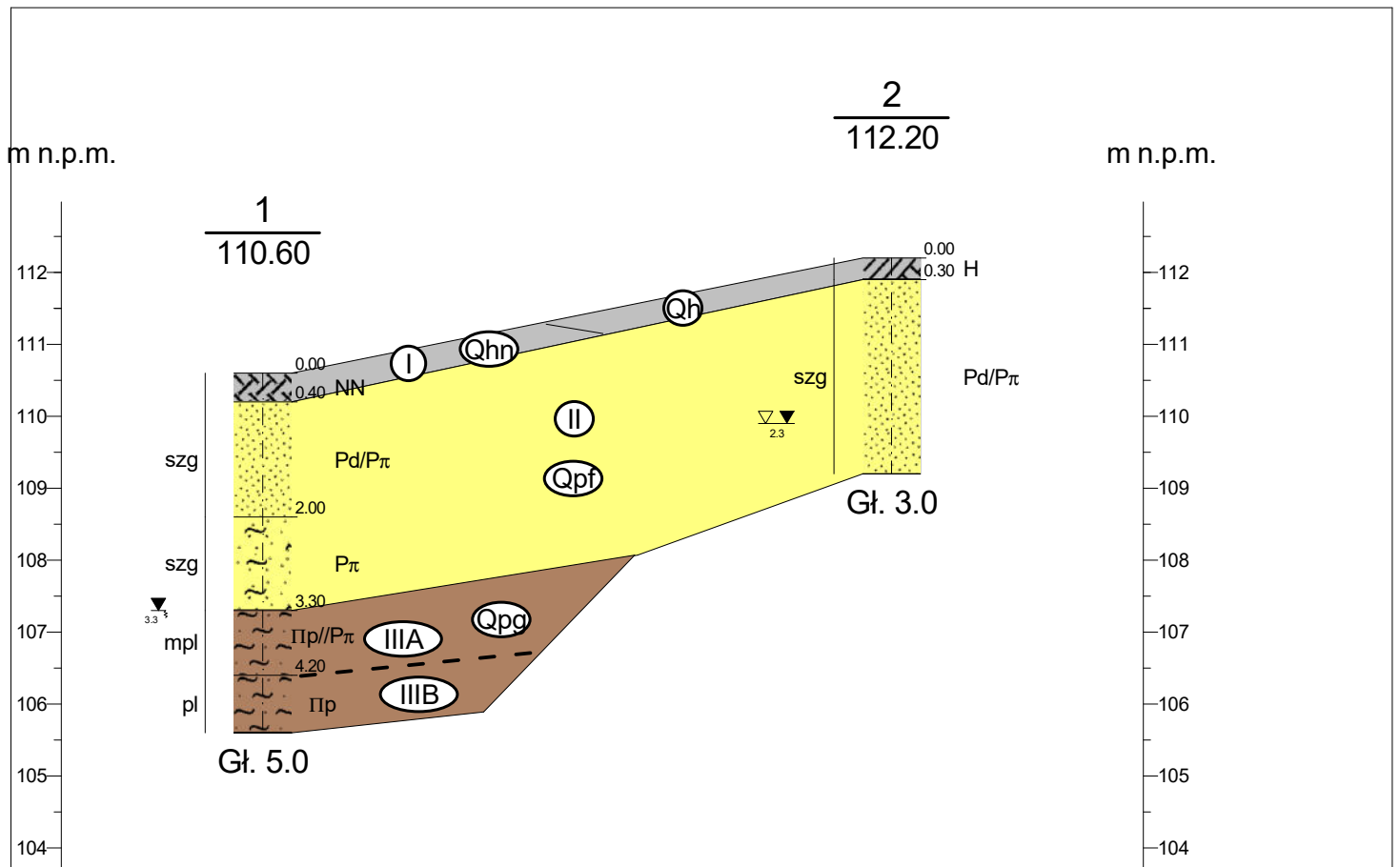
Rzędna: 110.60 m n.p.m. Głębokość: 5.00 m

Skala 1 : 100

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3.30	Nasypany Nasypany			0.40	Nasypany niebudowlany (piasek+okruchy cegiel), szary	NN	I		
		Czwartorzęd Czwartorzęd	1.0			Piasek drobny, brązowo-szary na pograniczu piasku pylastego	Pd/P π	II	w	szg
			2.0		2.00	Piasek pylasty, szary	P π		w/m	
			3.0		3.30	Pył piaszczysty, ciemnoszary przewarstwiony piaskiem pylastym	$\Pi p/P\pi$	IIIA	w	mpl
			4.0		4.20	Pył piaszczysty, szary	Πp	IIIB		pl
			5.0		5.00					

Profil numer 2 Rzędna: 112.20 m n.p.m.

	2.30	Czwartorzęd Czwartorzęd			0.30	Gleba, czarna	H		w	
			1.0			Piasek drobny, jasnoszary na pograniczu piasku pylastego	Pd/P π	II	w/nw	szg
			2.0		3.00					
			3.0							



MS GEOLOGIA ul. Dworska 38; 32-031 Chorowice				Zał.Nr 4
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I'
Opracował	10-2024	Sulikowski	<i>Sulikowski</i>	
Weryfikował				
				Skala 1: $\frac{3000}{100}$

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Spis treści

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	2
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	2
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	3
4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	3
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	3
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	3
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	4
8. Wykonawstwo robót ziemnych.....	4
9. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt budowlany	5
10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu.....	5

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zaleganie w podłożu gruntów spoistych i sypkich powoduje możliwość niewielkich zmian właściwości gruntów w czasie. Zmiany te mogą zachodzić w sytuacji, w której dojdzie do zmiany poziomu wód gruntowych, które staną się dodatkowym obciążeniem działającym na szkielet gruntowy. Wraz z głębokością zmiany właściwości podłoża gruntowego będą zanikać.

Projektowana inwestycja częściowo zostanie posadowiona w gruntach spoistych, które charakteryzują się słabą wodoprzepuszczalnością. Proces konsolidacji w tych gruntach przebiega bardzo powoli. Powolnemu odkształceniu się tych gruntów towarzyszy po ich obciążeniu zmiana naprężeń efektywnych w szkielecie gruntowym oraz ciśnień w wodzie i porach gruntu. Bezpośrednio po przyłożeniu obciążenia naprężenia efektywne są przejmowane przez wodę zamkniętą w porach gruntu. Z czasem powolnemu odpływowi wody towarzyszy proces konsolidacji, a co za tym idzie przejmowanie naprężeń efektywnych przez szkielet gruntowy. W przypadku posadowienia inwestycji w gruntach sypkich cały proces przebiega podobnie. Jedną ze zmian jest szybszy proces konsolidacji gruntów zalegających w podłożu.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych wierceń, badań makroskopowych i badań terenowych gruntów w podłożu projektowanej inwestycji wydzielono trzy serie litologiczno-genetyczne zwane dalej warstwami geotechnicznymi:

- I warstwa geotechniczna – nasypy antropogeniczne (Qhn),
- II warstwa geotechniczna – osady piaszczyste (Qpf),
- III warstwa geotechniczna – osady spoiste (Qpg).

Zaleganie przedstawionych formacji przedstawiono na profilach i przekroju geotechnicznym stanowiących załączniki nr 3 i 4 do Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego będącej integralną częścią Geotechnicznych Warunków Posadowienia Obiektów Budowlanych.

Parametry geotechniczne dla poszczególnych wydzielonych warstw podłoża zestawione tabelarycznie w *Opinii geotechnicznej i Dokumentacji badań podłoża gruntowego*, są parametrami pomierzonymi i wyprowadzonymi w oparciu o sondowania dynamiczne.

Zgodnie ze wskazaniem Eurokodu 7, wartość parametru charakterystycznego powinna być

rozważnym oszacowaniem jego wielkości, co oznacza, że dobór wielkości parametru powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji budowanego obiektu. Przy wyznaczaniu parametrów gruntowych wartości wyprowadzone są równoważne wartościom charakterystycznym. Wartości obliczeniowe parametrów gruntowych uzyskujemy poprzez pomnożenie przez odpowiednio dobrany współczynnik bezpieczeństwa, zależny od podejścia obliczeniowego. Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów gruntowych dla wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono w Tabeli 1 zawartej w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności należy przyjmować w oparciu o załącznik krajowy do Eurokodu 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Do obliczeń statycznych zaleca się stosować podejście obliczeniowe nr 2 sprawdzające, czy nie wystąpi stan graniczny zniszczenia lub nadmiernego odkształcenia.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W trakcie prowadzenia robót budowlanych, jak również po ich zakończeniu, w trakcie użytkowania obiektu nie przewiduje się oddziaływań od gruntu wynikających z uaktywnienia się ośrodka gruntowego w czasie. Nie przewiduje się, aby w trakcie budowy obiektu oraz w czasie jego użytkowania nastąpiły zmiany oddziaływania gruntów na konstrukcję.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Wszelkie obliczenia statyczne winny być wykonywane w oparciu o modele geologiczne przedstawione na profilach i przekroju geotechnicznym stanowiących załączniki nr 3 i 4 zawartych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego stanowiącej dokument poprzedzający niniejsze opracowanie.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadanie podłoża gruntowego zostaną obliczone przez Konstruktora na etapie wykonania Projektu Budowlanego.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Wszelkie dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów przedmiotowej inwestycji zostały zawarte w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego będącej integralną częścią Geotechnicznych Warunków Posadowienia Obiektów Budowlanych.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

Projekt zabezpieczenia wykopu przyjęty do realizacji powinien być opracowany w oparciu o szczegółowe wytyczne Wykonawcy, kompletną dokumentację geotechniczną i być zgodny z organizacją placu budowy.

Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać bardzo starannie i należy przestrzegać przy tym następujących zasad:

- nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu
- wykopy fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarznięciem;
- prace ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi normami;
- fundamentowanie musi się znaleźć na głębokości nie mniejszej niż głębokość przemarzania gruntu dla tego obszaru; głębokość przemarzania gruntu wynosi $h_z = 1,0$ m.p.p.t.

Zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne, czynności kontrolne nad realizacją robót ziemnych i fundamentowych powinny objąć następujące elementy:

- weryfikacja warunków gruntowych tj. zgodności przyjętych w projekcie warunków z rzeczywistymi,
 - weryfikacja warunków wodnych tj. określenie poziomu wód gruntowych w momencie prowadzenia prac ziemnych,
 - kontrola stanu podłoża gruntowego występującego w poziomie posadowienia bezpośrednio przed rozpoczęciem prac fundamentowych,
 - kontrola wpływu prowadzonych prac ziemnych na tereny sąsiednie,
- skuteczność i poprawność działania systemów odwadniających (o ile zajdzie potrzeba

ich zastosowania).

9. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt budowlany

Wszystkie obiekty projektowanej sieci kanalizacyjnej są odpowiednio zaizolowane i przystosowane do kontaktu z wodami gruntowymi. Jedynym zagrożeniem jest możliwość wypłukania gruntu - sufozja (w przypadku nieszczelności) i jego przenoszenia i składowania. Aby przeciwdziałać temu zagrożeniu należy dokonać dokładnej kontroli wszystkich połączeń sieci przed jej zasypaniem gruntem. Nie przewiduje się badań agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu.

Ponadto w trakcie prowadzenia prac ziemnych i fundamentowych należy zachować ostrożność, tak aby nie zostały zmienione ukształtowane dotychczas stosunki wodne. Niedopuszczalne jest doprowadzenie do podtopień czy zalewania sąsiednich nieruchomości, zasypywania rowów melioracyjnych. Zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne (Dz. U. Z 2015r.; poz 469 j.t. z późn. zm.) właścicielowi gruntu przysługuje wyłącznie prawo do zwykłego korzystania z wód stanowiących jego własność oraz z wody podziemnej znajdującej się w jego gruncie.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu

Rodzaje robót budowlanych, konieczne do zrealizowania zamierzonego przedsięwzięcia inwestycyjnego, są powszechnie stosowane i nie wykraczają poza zwykłe prace budowlane. Jednakże w czasie wykonywania prac istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia awarii, podczas robót ziemnych lub geotechnicznych; zaleca się wtedy niezwłoczne wprowadzanie środków interwencyjnych i zaradczych.

Rodzaj działań interwencyjnych powinien każdorazowo uzgadniać Kierownik Budowy oraz Nadzór Geotechniczny.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót, zgodności prowadzonych robót z wytycznymi projektowymi oraz dla zapewnienia należytej jakości wykonywanych prac należy na bieżąco nadzorować kolejne procesy budowlane. Zaleca się, aby podczas wykonywania robót ziemnych oraz fundamentowych na budowie pełniony był Nadzór Geotechniczny.

- Projekt Geotechniczny -

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej - ul. Budowlanych, Góra Kalwaria, Gm. Góra Kalwaria,
pow. piaseczyński, woj. mazowieckie

Zadania i cele Nadzoru Geotechnicznego w zakresie robót ziemnych i fundamentowych:

- Sprawdzanie i porównywanie w czasie budowy poziomów wody gruntowej z przyjętymi w projekcie;
- Kontrola wpływu robót ziemnych i fundamentowych na warunki wodne;
- Kontrola poprawności procesów technologicznych (prace ziemne, prace fundamentowe,...);
- Ocena zgodności warunków gruntowych z określonymi w projekcie i określenie różnic pomiędzy rzeczywistymi warunkami gruntowymi, a przyjętymi w projekcie (jeżeli ewentualnie takie różnice występują);
- Sprawdzanie zgodności wykonanych robót z projektem (wymiary, usytuowania, metody prac, stosowane materiały);
- Zapobieganie przerwom i przestojom w trakcie robót, wpływającym niekorzystnie na warunki gruntowe;
- Kontrola prowadzenia zgodnie z programem monitoringu (jeżeli taki jest prowadzony);
- Udział w badaniach geotechnicznych (badania nośności w podłożu wykopu, kontrola wskaźnika zagęszczenia / stopnia zagęszczenia,...).