

MS GEOLOGIA – USŁUGI GEOLOGICZNE

MICHAŁ SULIKOWSKI

UL. PORUCZNIKA HALSZKI 37/48

30-611 KRAKÓW

e-mail: biuro@msgeologia.pl

www.msgeologia.pl

tel. +48 500 042 809



MS GEOLOGIA

profesjonalizm, jakość, terminowość

TEMAT OPRACOWANIA:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

PROJEKT GEOTECHNICZNY

ZLECENIODAWCA:

"ETGAR" Krzysztof Wójcik;
30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;
NIP 945-195-43-21 REGON 120054827

OBIEKT / INWESTYCJA:

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej

LOKALIZACJA:

Brzostowiec, gm. Mogielnica, pow. grójecki, woj. mazowieckie

	Imię i nazwisko:	Specjalność	Nr uprawnień :	Podpis:
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Michał Sulikowski	GEOLOG	V-1799 VII-1674	
KRAKÓW, Październik 2016 r.			EGZ. NR 1	

OPINIA GEOTECHNICZNA

A. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i inwestora	
1. <i>Obiekt budowlany</i>	Sieć kanalizacji sanitarnej
2. <i>Lokalizacja</i>	Brzostowiec, gm. Mogielnica, pow. grójecki, woj. mazowieckie
3. <i>Zleceniodawca</i>	"ETGAR" Krzysztof Wójcik; 30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;
B. Konstrukcja obiektu budowlanego	
1. <i>Typ obiektu</i>	Obiekt liniowy
2. <i>Typ konstrukcji</i>	PE/PVC/Stal
3. <i>Sposób posadowienia</i>	Bezpośredni
C. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	
C1. Warunki gruntowe	
1. <i>Wykształcenie litologiczne</i>	W budowie badanego obszaru udział biorą czwartorzędowe grunty rodzime reprezentowane przez plejstocenijskie osady wodnolodowcowe (Qpfg) oraz gliny zwałowe (Qpg). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalegają holocenijskie nasypy antropogeniczne (Qhn) oraz humus (Qh).
2. <i>Grunty słabonośne, nasypowe</i>	Do gruntów nienośnych zaliczono przypowierzchniową warstwę humusu oraz niebudowlanych nasypów antropogenicznych.
3. <i>Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i>	W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują grunty spoiste litologicznie wykształcone jako gliny piaszczyste bliskie piaskom gliniastym. Ponadto podłożę budują osady niespoiste – piaski drobne, piaski pylaste w wkładkami pyłów piaszczystych, piaski średnie, piaski średnie bliskie piaskom drobnym w stanie średniozagęszczonym.
4. <i>Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadawych, pęczniących etc.</i>	Nie stwierdzono.
5. <i>Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i>	Podłożę to budują osady niespoiste w stanie średniozagęszczonym (warstwa IIA i IIB) oraz osady spoiste w stanie twaroplastycznym (warstwa III). Na powierzchni zalega warstwa humusów oraz nasypów antropogenicznych.
C2. Warunki wodne	
1. <i>Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i>	W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 09.10.2016 r, na omawianym terenie badań w rejonie otworów wiertniczych nr 1, 2 i 3 do zbadanej głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 2,3 m p.p.t do 2,7 m p.p.t.
2. <i>Charakter zwierciadła wód gruntowych</i>	Swobodne
3. <i>Przewidywane wahania wód gruntowych</i>	Nie przewiduje się

4. <i>Agresywność wód gruntowych względem betonu</i>	Nie badano.
5. <i>Klasyfikacja właściwości filtracyjnych (według Witczak, Adamczyk)</i>	<p><u>Gliny piaszczyste</u> - charakteryzują się niską przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8} - 10^{-6}$ m/s.</p> <p><u>Piaski drobne</u> - charakteryzują się średnią przepuszczalnością, orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s,</p> <p><u>Piaski średnie</u> - charakteryzują się wysoką przepuszczalnością, orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-3} - 10^{-4}$ m/s</p> <p><u>Pioaski pylaste i pyły piaszczyste</u> - należą do utworów słabo przepuszczalnych, orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą około $k=10^{-6}-10^{-5}$ m/s.</p>
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) – o prostych warunkach gruntowych mówi się gdy w podłożu występują warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadawienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych</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>W trakcie wykonania robót budowlanych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną, wg § 4.5 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).</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 I MORFOLOGIA TERENU.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	3
3.1. Prace geodezyjne.....	3
3.2. Prace polowe.....	3
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. KATEGORIE URABIALNOŚCI GRUNTÓW.....	6
6. WNIOSKI.....	7
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	9
7.1. Przepisy prawne.....	9
7.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura.....	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020
Załącznik nr 1.1 – 1.2	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
Załączniki nr 2	Przekrój geotechniczny w skali 1: $\frac{100}{2000}$
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
Załącznik nr 4	Mapa topograficzna w skali 1: 25 000

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy "ETGAR" Krzysztof Wójcik z siedzibą w Krakowie przy ul. Zakopiańskiej 73/306, 30-418 Kraków.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanego posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Brzostowiec, gm. Mogielnica, pow. grójecki, 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 I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeznaczony do badań położony jest w miejscowości Brzostowiec, gm. Mogielnica, pow. grójecki, woj. mazowieckie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 3 i nr 4).

Pod względem morfologicznym, teren gminy Mogielnica położony jest na pograniczu dwu jednostek: Niecki Warszawskiej, wypełnionej utworami trzeciorzędowymi, w podłożu których zalegają utwory kredowe. Natomiast rejon Doliny Pilicy – leży już w obrębie antyklinorium „kujawsko-

pomorskiego”, zbudowanego z utworów jurajskich. Utwory starszego podłoża pokrywa płaszcz osadów czwartorzędowych.

Na obszar ten nałożyły się w okresie współczesnym procesy związane z działalnością człowieka.

Powierzchnia terenu badań jest dość płaska, o deniwelacjach sięgających kilku metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 140,0 m do 142,0 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono cztery (4) otwory badawcze metodą domiarów prostokątnych, 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.

3.2. Prace polowe

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

- cztery (4) otwory wiertnicze (Załączniki nr 1.1-1.2) do maksymalnej głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 14,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętną bez rur osłonowych.
- 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 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. Czwartorzęd reprezentują plejstocenijskie osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz gliny zwałowe (**Qpg**). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalegają holocenijskie nasypy antropogeniczne (**Qhn**) oraz humus (**Qh**).

W skład holocenu wchodzi:

humus(Qh) został stwierdzony jedynie w otworze nr 2 jako warstwa powierzchniowa gruntu zalegająca do 0,3 m p.p.t.

grunty antropogeniczne (Qhn) tworzą je piaszczysto-kamieniste nasypy budowlane oraz nasypy niebudowlane złożone przeważnie z humusu, gleby, piasków z domieszkami okruchów cegieł. Miąższość tych gruntów waha się przeważnie w przedziale 0,5 – 2,0 m.

Utwory reprezentujące plejstocen:

gliny zwałowe (Qpg) – na badanym terenie seria glin zwałowych jest zbudowana z glin piaszczystych występujących na granicy piasków gliniastych. Zalegają poniżej serii niespoistych osadów wodnolodowcowych. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do półprzepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą około $k=10^{-6}$ - 10^{-8} m/s).

osady wodnolodowcowe (Qpfg) – stwierdzone w rejonie wszystkich otworów badawczych. Stwierdzona miąższość osadów wodnolodowcowych w rejonie otworu nr 4 wynosi 1,0 m. W otworach nr 1, 2, 3 do maksymalnej głębokości rozpoznania spągu osadów niespoistych wierceniami nie osiągnięto. Pod względem wykształcenia litologicznego seria osadów wodnolodowcowych jest zbudowana z gruntów litologicznie wykształconych jako piaski drobne, piaski pylaste w wkładkami pyłów piaszczystych, piaski średnie, piaski średnie bliskie piaskom drobnym. Piaski pylaste charakteryzują się słabą przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 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), natomiast piaski średnie charakteryzują się

wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-3} - 10^{-4}$ m/s).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 09.10.2016 r, na omawianym terenie badań w rejonie otworów wiertniczych nr 1, 2 i 3 do zbadanej głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 2,3 m p.p.t do 2,7 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

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-81/B-03020, zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmierności 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 [8].

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono stosując metodę B wg PN-81/B-03020 [5]. Jako cechą wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla niespoistych stopień zagęszczenia I_D .

Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono przypowierzchniową warstwę humusu.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- **Warstwa nr I** – stanowią ją piaszczyste nasypy budowlane oraz nasypy niebudowlane złożone z piasku, humusu, okruchów cegieł i betonu. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **warstwa nr IA** – stanowią ją niebudowlane nasypy złożone ze piasku, humusu i okruchów cegieł i betonu. Grunty te należą do utworów nienośnych.

- **warstwa nr IB** – na podstawie wykonanych robót terenowych uznano, że piaszczyste nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy IB należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych.
- **Warstwa nr II** – osady wodnolodowcowe wykształcone jako zbudowana z gruntów litologicznie wykształconych jako piaski drobne, piaski pylaste w wkładkami pyłów piaszczystych, piaski średnie, piaski średnie bliskie piaskom drobnym. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy II należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. Wyjątek stanowią piaski pylaste, które zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G2** w przeciętnych i złych warunkach wodnych.

W obrębie tej warstwy wyróżniono:

- **Warstwa nr IIA** – piaski drobne i piaski pylaste, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **Warstwa nr IIB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **Warstwa nr III** – gliny zwałowe – gliny piaszczyste bliskie piaskom gliniastym. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy III należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych. Ze względu na niewielkie zasięg występowania osadów spoistych gliny zwałowe włączono w całości do III warstwy geotechnicznej. Gliny piaszczyste występują w stanie twaroplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.

5. KATEGORIE URABIALNOŚCI GRUNTÓW

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie gruntów spoistych i niespoistych, które poniżej sklasyfikowano wg kategorii urabialności zgodnie z normą PN-B-06050:1999:

Kategoria 1 – Gleba

Kategoria 3 – Grunty łatwo urabialne

Kategoria 4 – Grunty średnio urabialne

Kategoria 5 – Grunty trudno urabialne

Kategoria 6 – Skały łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntów

Kategoria 7 – Skały trudno urabialne

Rodzaj gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności
Humus, nasypy antropogeniczne	-, IA, IB	1
Gлина piaszczysta	III	4
Piasek drobny, piasek średni	IIA i IIB	3

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**.
3. Wierceniami do maksymalnej głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Czwartorzęd reprezentują plejstocenijskie osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) oraz gliny zwałowe (**Qpg**). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalegają holocenijskie nasypy antropogeniczne (**Qhn**) oraz humus (**Qh**).
4. Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu) 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 są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.
5. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty charakteryzują się niską przepuszczalnością, o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8} - 10^{-6}$ m/s. W rejonie zalegania piasków pylastych grunty charakteryzują się słabą przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-6} - 10^{-5}$ m/s), w rejonie występowania piasków drobnych grunty charakteryzują się średnią przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-5} - 10^{-4}$ m/s, natomiast w rejonie występowania piasków średnich grunty charakteryzują się wysoką przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s wg [8].

6. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 09.10.2016 r, na omawianym terenie badań w rejonie otworów wiertniczych nr 1, 2 i 3 do zbadanej głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 2,3 m p.p.t do 2,7 m p.p.t
7. 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).
8. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy IB, IIA, IIB należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. Wyjątek stanowią piaski pylaste, które zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G2** w przeciętnych i złych warunkach wodnych. Gliny zwałowe należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych.
9. Urabialność gruntów budujących podłoże rodzime oceniono na podstawie normy PN-B-06050:1999 klasyfikując poszczególne warstwy wg kategorii urabialności gruntów. Przyporządkowanie wg powyższej klasyfikacji zawarto w rozdziale 5.
10. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych, roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed dopływem 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.
11. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.
12. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

[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]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430).

7.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura

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

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

[5]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

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

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

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

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

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

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020.

Stratygrafia i geneza	Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Grupa nośności podłoża	Symbol (wg pkt.1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
					I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾								
			Gi				w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾			β	γ _m
Qh	-	H		Parametrów nie określono – grunty traktowane jako nienośne										
Qhn	IA	nN		Parametrów nie określono – grunty traktowane jako nienośne										
	IB	nB (Pd)	G1	Przyjęto, że nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym										
Qpfg	IIA	Pd, Pπ	G1/G2	-	0,50	-	16 – w 24 – nw	1,75 – w 1,90 – nw	30,40	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10
	IIB	Ps	G1	-	0,50	-	14 – w 22 – nw	1,85 – w 2,00 – nw	33,00	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
Qpg	III	Gp	G3	B	-	0,20	12	2,20	18,30	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10

Opracował:

mgr inż. Michał Sulikowski





OBJAŚNIENIA DO PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH

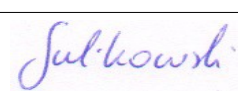
Oznaczenie stratygrafii	
Qhn	osady antropogeniczne
Qh	humus
Qpfg	osady wodnolodowcowe
Qpg	gliny zwałowe
czwartorzęd	

Objaśnienie skrótów nazw gruntów			
H	humus	Ps	piasek średni
nN	nasyp niebudowlany	Ż	żwir
nB	nasyp budowlany	Pg	piasek gliniasty
KO	otoczaki, głaziki	Gp	głina piaszczysta
Pd	piasek drobny	G	głina

Informacje dodatkowe			
+	domieszki	IIA	numer warstwy geotechnicznej
//	wkładki, przewarstwienia	G1	grupa nośności podłoża
/	pogranicze innego gruntu	cz	czarny
c	ciemny	ż	żółty
j	jasny	sz	szary
-----	granica geotechniczna	br	brązowy

pzw	grunt półzwarty
tpl	grunt twardoplastyczny
pl	grunt plastyczny
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony
szg	grunt średnio zagęszczony

 3.70	ustalone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
 3.70	nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
 3.70	swobodne zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
 3.70	sączenia wody gruntowej (m.p.p.t.)

Zleceniodawca:	"ETGAR" Krzysztof Wójcik; 30-418 Kraków ul. Zakopiańska 73/306; NIP 945-195-43-21	Opracował:	mgr inż. Michał Sulikowski
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO			
Inwestycja:	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej Brzostowiec, gm. Mogielnica, pow. grójecki, woj. mazowieckie	Data:	Październik 2016 r

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA:
WSG160

Skala: 1:100

Gmina: Mogielnica	Oznaczenie otworu: 1	System wiercen: mechaniczne
Pow.: grójcecki	OBIEKT: Kanalizacja	Rzędna: 140.0 m n.p.m.
Woj.: mazowieckie	Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	Data wiercen: 10.2016 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _D /L	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna	
											1
Qhn				nN (H+okr: ceglak i bet.) sz.				w.		IA	
Qpfg				Ps sz.	I _D = 0.50	szg		w./nw.		G1 IIB	

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _D /L	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna	
											1
Qh				H cz.				w.			
Qpfg				Ps/Pd j. z.-br.	I _D = 0.50	szg		w./nw.		G1 IIB	

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA:
WSG160

Skala: 1:100

Gmina: Mogielnica	Oznaczenie otworu: 2	System wiercen: mechaniczne
Pow.: grójcecki	OBIEKT: Kanalizacja	Rzędna: 141.4 m n.p.m.
Woj.: mazowieckie	Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	Data wiercen: 10.2016 r.

stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przelot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _D /L	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności podłoża	warstwa geotechniczna	
											1
Qh				H cz.				w.			
Qpfg				Ps/Pd j. z.-br.	I _D = 0.50	szg		w./nw.		G1 IIB	

MS GEOLOGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulikowski
 Adres: ul. Por. Halszki 37/48; 30-611 Kraków
 tel.: +48 500 042 809
 e-mail: biuro@msgeologia.pl
 NIP: 911-186-56-01 REGON: 123-137-838

Zleceniodawca: "ETGAR" Krzysztof Wójcik; 30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;	Zal. nr 1.1
Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski	Profile geotechniczne w skali 1: 100
Podpis: <i>M. Sulikowski</i>	
Data: Październik 2016 r	

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA:
WSG160
Skala: 1:100

Gmina: Mogielnica Pow.: grójecki Woj.: mazowieckie	Oznaczenie otworu: 3	System wierceń: mechaniczne
	OBIEKT: Kanalizacja	Rzędna: 141.1 m n.p.m.
	Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	
		Data wierceń: 10.2016 r.

1	stratygrafia		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]										
2			0	0.06	koszka brukowa nB (Pd) br.-sz.	$I_D = 0.50$	szg		w.	G1	IB	
3			0.50									
4			1.50		Pd br. Pr/Itp sz.	$I_D = 0.50$	szg		w./nw.	G2	IIA	
5												

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

WIERTNICA:
WSG160
Skala: 1:100

Gmina: Mogielnica Pow.: grójecki Woj.: mazowieckie	Oznaczenie otworu: 4	System wierceń: mechaniczne
	OBIEKT: Kanalizacja	Rzędna: 142.0 m n.p.m.
	Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	
		Data wierceń: 10.2016 r.

1	stratygrafia		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]										
2			0	1.20	nB (Pd+Ko) br.	$I_D = 0.50$	szg		w.	G1	IB	
3			1.20									
4			2.20		Pd (zagłębiony) br.	$I_D = 0.50$	szg		w.	G1	IIA	
5												
6					Gp/Pg br.	$I_L = 0.20$	tpł	2x2	mmw.	G3	III	
7												

MS GEOLOGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulikowski
 Adres: ul. Por. Halszki 37/48; 30-611 Kraków
 tel.: +48 500 042 809
 e-mail: biuro@msgeologia.pl
 NIP: 911-186-56-01 REGON: 123-137-838

Zleceniodawca: "ETGAR" Krzysztof Wójcik;
 30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;

Zał. nr 1.2

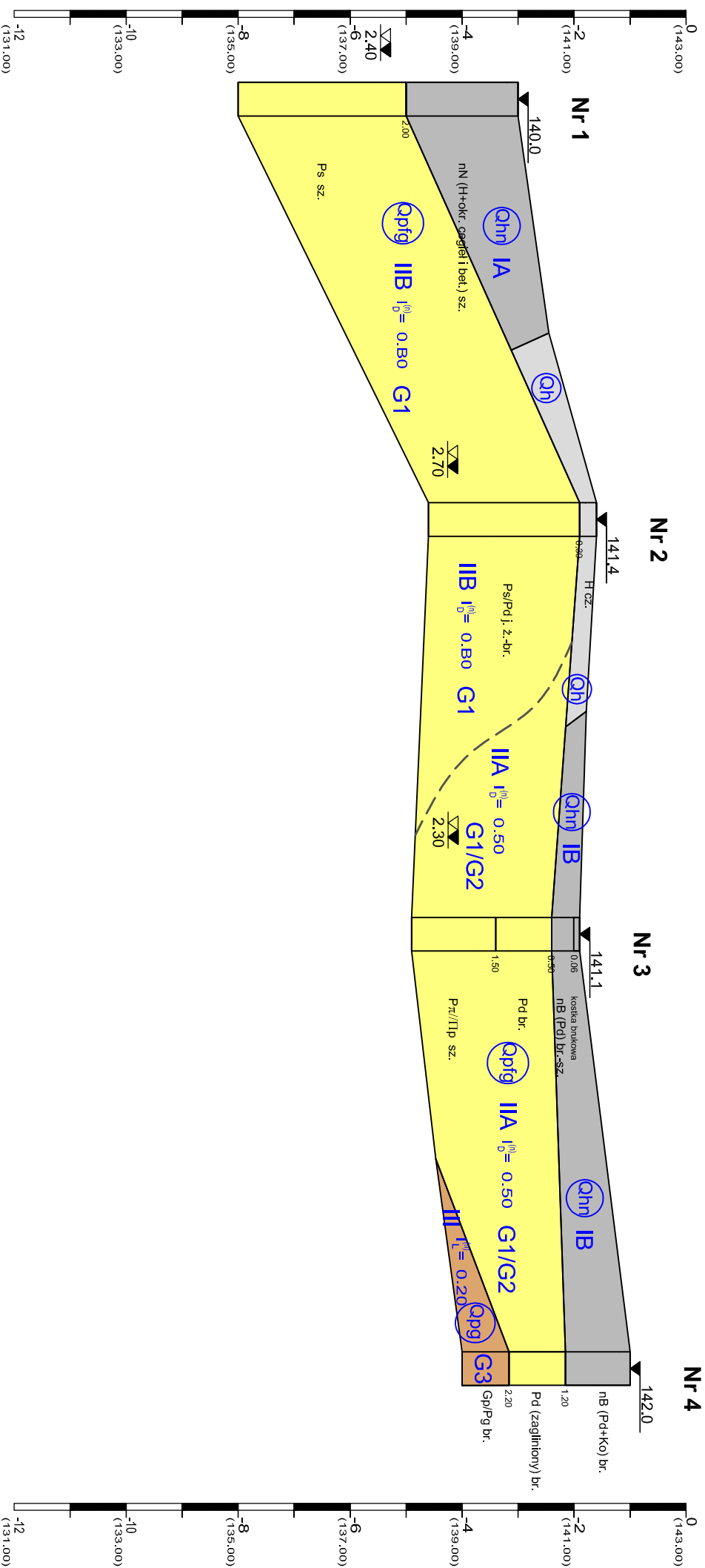
Odracował: mgr inż. Michał Sulikowski Podpis:	Profile geotechniczne w skali 1: 100
Data: Październik 2016 r	

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I'

Otworki: 1-2-3-4

Skala pionowa 1:100

Skala pozioma 1:2000



MS GEOLOGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulikowski
Adres: ul. Por. Halszki 37/48; 30-611 Kraków
tel.: +48 500 042 809
e-mail: bituro@msgologia.pl
NIP: 911-186-56-01 REGON: 123-137-838

Zlecniodawca: "ETGAR" Krzysztof Wójcik;
30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;

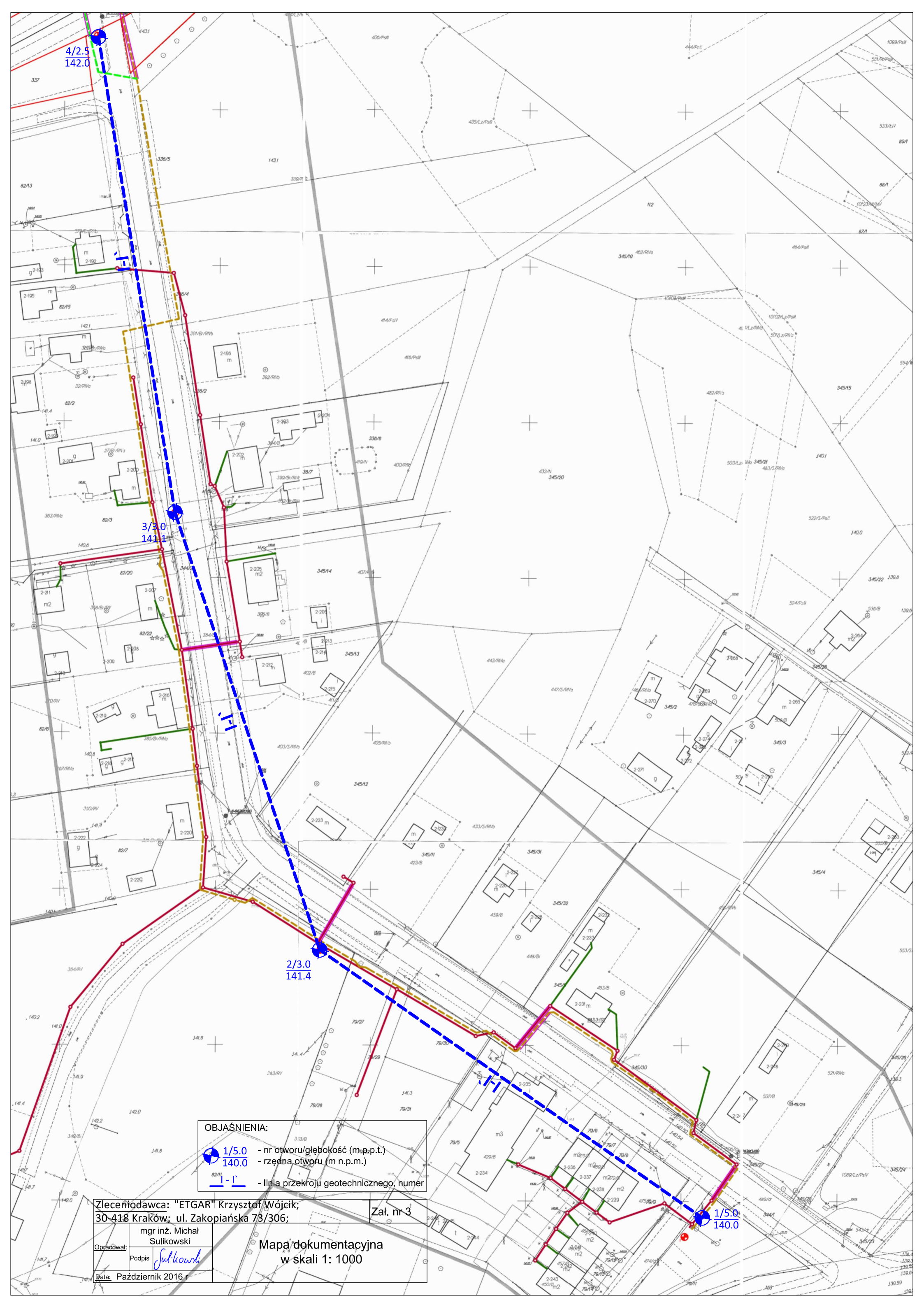
Zał. nr 2

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski



Podpis: *M. Sulikowski*

Przekrój geotechniczny

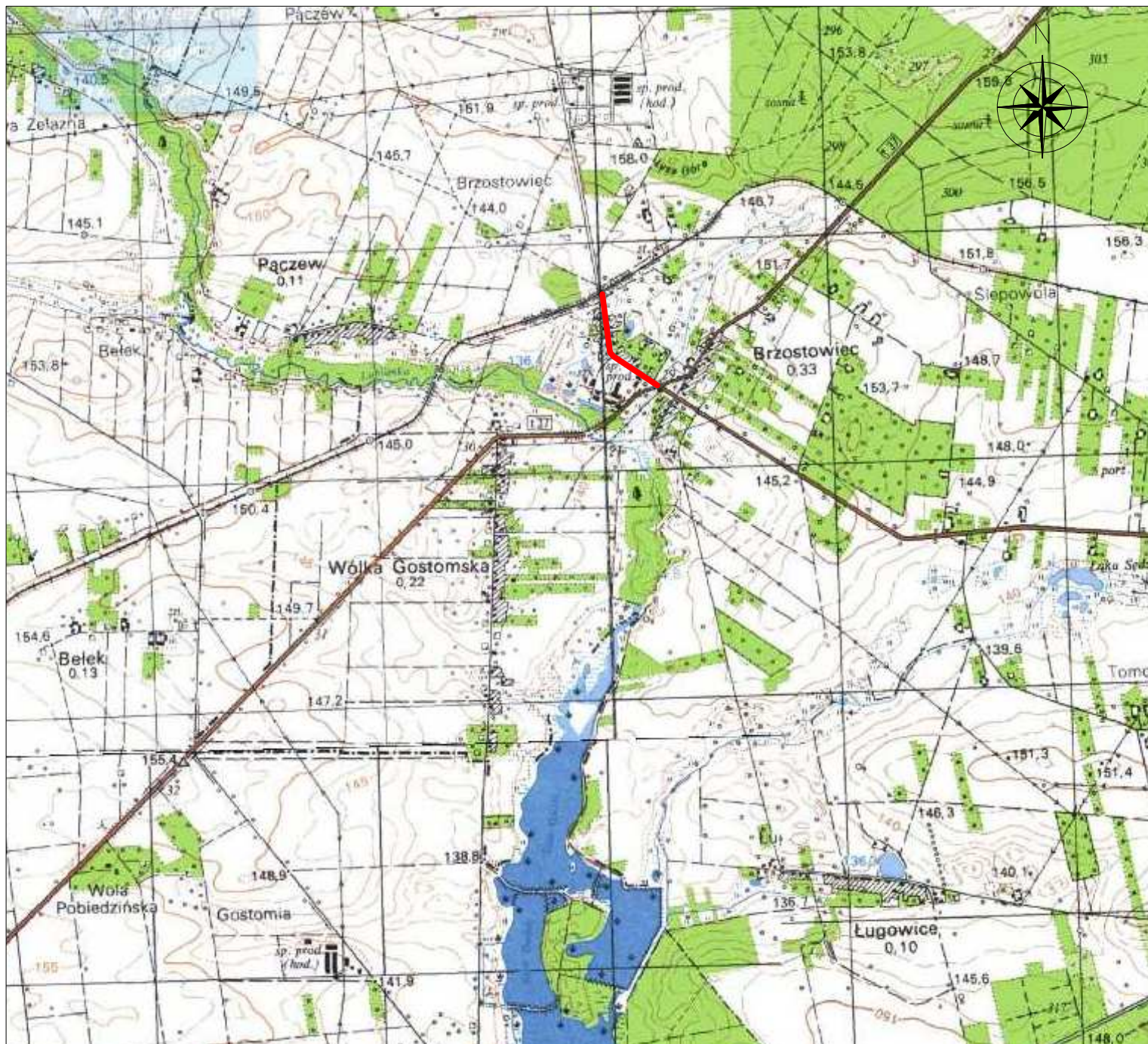
Data: Październik 2016 r




OBJAŚNIENIA:

 **1/5.0** - nr otworu/głębokość (m.p.p.t.)
140.0 - rzędna otworu (m n.p.m.)
 - linia przekroju geotechnicznego, numer

Zleceńodawca: "ETGAR" Krzysztof Wójcik; 30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;		Zał. nr 3
Opracował:	mgr inż. Michał Sulikowski	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
Podpis:	<i>Sulikowski</i>	
Data: Październik 2016 r.		



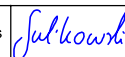
OBJAŚNIENIA:

 - zarys projektowanej inwestycji

Zleceniodawca: "ETGAR" Krzysztof Wójcik;
30-418 Kraków; ul. Zakopiańska 73/306;

Zał. nr 4

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski

Podpis: 

Data: Październik 2016 r

Mapa topograficzna
w skali 1: 25 000

MS GEOLOGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulikowski

Adres: ul. Por. Halszki 37/48; 30-611 Kraków

tel.: +48 500 042 809

e-mail: biuro@msgeologia.pl

NIP: 911-186-56-01 **REGON:** 123-137-838

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.....	4
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	4
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	4
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	4
8. Wykonawstwo robót ziemnych.....	5
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 i bardzo 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 – holocenijskie nasypy antropogeniczne (Qhn),
- II warstwa geotechniczna – plejstocenijskie osady wodnolodowcowe (Qpfg),
- III warstwa geotechniczna – plejstocenijskie gliny zwałowe (Qpg).

Zaleganie przedstawionych formacji przedstawiono na profilach i przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 1.1 – 1.2 i nr 2 do Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego będącej integralną częścią Geotechnicznych Warunków Posadowienia Obiektów Budowlanych.

Dla wydzielonych serii określono parametry geotechniczne, które następnie posłużyły do ustalenia wartości obliczeniowych. Należy podkreślić, że ze względu na podstawowy charakter rozpoznania geotechnicznego zastosowanie metod statystycznych przy ustalaniu wartości charakterystycznych jest niemożliwe. W związku z tym przy ich określaniu posłużono się

dotychczasową „polską praktyką” - ustalono je na podstawie nomogramów zamieszczonych w normie „PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.” Zgodnie z postanowieniami zawartymi w w/w normie, zbadane podłoże podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych, badań laboratoryjnych i badań terenowych gruntów.

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

Charakterystyczne obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych zestawione w **Tabeli nr 1** niezbędne do przeprowadzenia obliczeń statycznych i projektowania zawarte są w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Nośność gruntu jest zdolnością gruntu do przenoszenia obciążeń, jakim ten grunt podlega. Według Polskiej Normy PN-81/B-03020, która dotyczy posadowienia bezpośredniego obiektów, w obliczeniach nośności uwzględnia się najbardziej niekorzystny wariant odkształcenia podłoża.

Posadowienie budowli należy sprawdzać ze względu na możliwość wystąpienia dwóch grup stanów granicznych podłoża gruntowego fundamentów:

- grupy stanów granicznych nośności podłoża gruntowego (I stan graniczny – wykonywany dla wszystkich przypadków posadowienia),
- grupy stanów granicznych użytkowania budowli (II stan graniczny).

Przy sprawdzaniu I stanu granicznego wartość obliczeniowa obciążenia przekazywanego przez fundament na podłoże gruntowe Q_r [kN] powinna spełniać warunek:

$$Q_r \leq m \cdot Q_f$$

gdzie:

Q_f - opór graniczny podłoża gruntowego przeciwdziałający obciążeniu Q_r [kN]

m - współczynnik korekcyjny (zależy od metody wyznaczania parametrów geotechnicznych i metody obliczania Q_f)

Współczynnik korekcyjny m należy przyjmować, w zależności od metody obliczania Q_f , przy czym

przy stosowaniu metody B lub C oznaczania parametrów geotechnicznych, wartość **współczynnika m** należy zmniejszyć mnożąc przez 0,9.

Zgodnie z punktem 3.3.4 zawartym w Polskiej Normie PN-81/B-03020 przyjmuje się:

- do obliczeń nośności – $m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$
- do obliczeń poślizgu w gruncie – $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$
- do bardziej uproszczonych metod obliczeń – $m = 0,7 \cdot 0,9 = 0,63$
- przy obliczaniu oporu na przesunięcie w poziomie posadowienia lub w podłożu gruntowym – $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$

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 przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 1.1 – 1.2 i nr 2 do 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

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z Polską Normą „PN-B-06050 z 1999r. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”

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.

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 przydatności sprzętu do zamierzonych robót;
- 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,...).