

MS GEOLOGIA – USŁUGI GEOLOGICZNE**MICHAŁ SULIKOWSKI**

Chorowice 215

32-031 Mogilany

e-mail: biuro@msgeologia.pl

www.msgeologia.pl

tel. +48 500 042 809

MS GEOLOGIA**TEMAT OPRACOWANIA:****GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA****OBIKTÓW BUDOWLANYCH****OPINIA GEOTECHNICZNA****DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO****PROJEKT GEOTECHNICZNY**MAZOWIECKI URZĄD WOJEWÓDZKI
w Warszawie
Wydział Infrastruktury
pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

ZAŁĄCZNIK

do Decyzji Nr 198/11/2018 z dnia 16.04.2018

ZLECENIODAWCA:**Przedsiębiorstwo Urządzeń Ochrony Środowiska „BIOTOP” Sp. z o.o.
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość
NIP 922-000-33-53**o pozwolenie na budowę (roboty budowlane);
Znak: WI-H. 7840.2.33.2018

z up. WOJEWODY MAZOWIECKIEGO

M. Sulikowski
KierownikOddziału Specjalistycznej Administracji
Architektoniczno-Budowlanej**OBIEKT / INWESTYCJA:****Budowa sieci kanalizacyjnej oraz sieci wodociągowej****LOKALIZACJA:****ul. Długa Duczki, ul. Dworcowa i ul. Cichorackiej Stare Grabie,
Gmina Wołomin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie**

| | Imię i nazwisko: | Specjalność | Nr uprawnień : | Podpis: |
|--------------------------|----------------------------|-------------|--------------------|---------|
| OPRACOWAŁ: | mgr inż. Michał Sulikowski | GEOLOG | V-1799 VII-1674 | |
| KRAKÓW, Czerwiec 2017 r. | | | EGZ. NR 1 | |

mgr inż. Michał Sulikowski
GEOLOG
upr. nr V-1799, nr VII-1674

OPINIA GEOTECHNICZNA

| | |
|---|--|
| A. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i inwestora | |
| 1. <i>Obiekt budowlany</i> | Sieć kanalizacji sanitarnej i sieć wodociągowa |
| 2. <i>Lokalizacja</i> | ul. Długa Duczki, ul. Dworcowa i ul. Cichorackiej Stare Grabie, Gmina Wołomin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie |
| 3. <i>Zleceniodawca</i> | Przedsiębiorstwo Urządzeń Ochrony Środowiska „BIOTOP” Sp. z o.o. ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość |
| B. Konstrukcja obiektu budowlanego | |
| 1. <i>Typ obiektu</i> | Obiekt liniowy |
| 2. <i>Typ konstrukcji</i> | PVC/PE/Beton |
| 3. <i>Sposób posadowienia</i> | Bezpośredni |
| C. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych | |
| C1. Warunki gruntowe | |
| 1. <i>Wykształcenie litologiczne</i> | Rodzime podłoże reprezentują grunty plejstocenijskie – osady wodnolodowcowe (Qpfg) i gliny zwałowe (Qpg). W przy powierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocenijskich nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh). |
| 2. <i>Grunty słabonośne, nasypowe</i> | Do gruntów nienośnych zaliczono przy powierzchniową warstwę humusu (Qh) oraz niebudowlanych gruntów antropogenicznych (Qhn). |
| 3. <i>Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i> | W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują niespoiste osady wodnolodowcowe - stanowią je piaski drobne oraz piaski drobne bliskie piaskom średnim a także piaski średnie lokalnie z domieszkami żwirów. Ponadto w podłożu odnotowano występowanie glin zwałowych wykształconych w postaci glin piaszczystych. |
| 4. <i>Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadowych, pęczniących etc.</i> | Nie stwierdzono. |
| 5. <i>Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i> | Podłoże to budują osady niespoiste w stanie średniozagęszczonym (Warstwa IA i IB) oraz osady spoiste w stanie twaroplastycznym (warstwy IIA, IIB). Na powierzchni zalega warstwa holocenijskich humusów (Qh) oraz osadów antropogenicznych (Qhn). |
| C2. Warunki wodne | |
| 1. <i>Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i> | W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w czerwcu 2017 r, na omawianym terenie do zbadanej głębokości 3,0 ÷ 7,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego w otworach nr 1-3, 5-8 Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się na głębokości 0,9 – 2,2 m p.p.t. W rejonie otworu nr 4 na głębokości 2,2 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Woda stabilizuje się na głębokości 1,6 m p.p.t. |

| | |
|--|--|
| 2. Charakter zwierciadła wód gruntowych | Swobodne i naporowe |
| 3. Przewidywane wahania wód gruntowych | Nie przewiduje się. |
| 4. Agresywność wód gruntowych względem betonu | Nie badano. |
| 5. Klasyfikacja właściwości filtracyjnych (według Witczak, Adamczyk) | <p>Gliny piaszczyste - grunty charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8}-10^{-6}$ m/s</p> <p>Piaski drobne - charakteryzują się średnią przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-4}-10^{-5}$ m/s.</p> <p>Piaski średnie - charakteryzują się wysoką przepuszczalnością, orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^3 - 10^4$ m/s.</p> |
| D. Ustalenie kategorii geotechnicznej i warunków gruntowo - wodnych | |
| 1. Kategoria geotechniczna | <u>II kategoria geotechniczna</u> |
| 2. Warunki gruntowe | <u>Proste</u> |
| Wnioski końcowe: | |
| Z uwagi na <u>II kategorię geotechniczną</u> obiektu należy sporządzić dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny. | |

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. WNIOSKI..... | 6 |
| 6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI..... | 8 |
| 6.1. Przepisy prawne..... | 8 |
| 6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura..... | 8 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| | |
|------------------------|--|
| Tabela nr 1 | Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020 |
| Załącznik nr 1.1 – 1.3 | Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia |
| Załącznik nr 2 | Przekroje geotechniczne w skali 1: $\frac{100}{2000}$ |
| Załącznik nr 3.1 – 3.4 | Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000 |
| Załącznik nr 4 | Mapa topograficzna w skali 1: 10 000 |

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy Przedsiębiorstwo Urządzeń Ochrony Środowiska „BIOTOP” Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Jasnej 4/4 w Zamościu.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanego posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w miejscowości Duczki i Stare Grabie, Gmina Wołomin, pow. wołomiński, 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.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeznaczony do badań położony jest na terenie miejscowości Duczki i Stare Grabie, Gmina Wołomin, pow. wołomiński, woj. mazowieckie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapach dokumentacyjnych oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 3 i nr 4).

Obszar gminy Wołomin położony jest we wschodniej części Niecki Warszawskiej, która zbudowana jest z osadów paleozoicznych, mezozoicznych, trzeciorzędowych i najmłodszych czwartorzędowych. Utwory trzeciorzędowe – osady pochodzenia morskiego, klastyczne, z glaukonitem wykształcone jako piaski, które miejscami zawierają wkładki żwirów i kongrecji, mułki i ily, stanowią podłoże utworów czwartorzędowych. Miąższość utworów trzeciorzędowych wynosi kilkadziesiąt metrów. Miąższość utworów czwartorzędowych to około 26 m.

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 98,7m do 101,4 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono osiem (8) otworów badawczych 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:

- osiem (8) otworów wiertniczych (Załączniki nr 1.1-1.3) do maksymalnej głębokości 3,0 – 7,0 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 37,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętną.
- badania makroskopowe przewierczanych 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 3,0-7,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanej inwestycji. Podłoże to reprezentują grunty plejstocenijskie – osady wodnolodowcowe (Qpfg) i gliny zwałowe (Qpg). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocenijskich nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).

W skład holocenu wchodzi:

humus (Qh) został stwierdzony w otworach nr 3, 4, 6, 8 jako warstwa powierzchniowa gruntu zalegająca do 0,3 m p.p.t.

grunty antropogeniczne (Qhn) – stwierdzone w otworach nr 1, 2, 5, 7. Tworzą je nasypy niebudowlane złożone z humusu i okruchów cegieł i betonu. Grunty te zalegają do głębokości 0,3 – 0,4 m p.p.t.

Utwory reprezentujące plejstocen:

osady wodnolodowcowe (Qpfg) – stwierdzone w rejonie wszystkich otworów wiertniczych pod warstwą gruntów antropogenicznych i humusu oraz lokalnie glin zwałowych. Osady te pod względem wykształcenia litologicznego są reprezentowane przez piaski drobne lokalnie występujące na granicy piasków średnich oraz piaski średnie. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-4} – 10^{-5} m/s); piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach 10^{-3} – 10^{-4} m/s).

gliny zwałowe (Qpg) – stwierdzone w otworach nr 2, 4, 6, 8. Zalegają poniżej spągu humusu oraz osadów piaszczystych. Pod względem właściwości filtracyjnych gliny piaszczyste należą do utworów bardzo słabo przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k wynoszą około $k=10^{-8}$ - 10^{-6} m/s).

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w czerwcu 2017 r, na omawianym terenie do zbadanej głębokości 3,0 ÷ 7,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego w otworach nr 1-3, 5-8. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się na głębokości 0,9 – 2,2 m p.p.t.

W rejonie otworu nr 4 na głębokości 2,2 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Woda stabilizuje się na głębokości 1,6 m p.p.t.

Zwraca się uwagę, że na stropie słabo przepuszczalnych glin zwałowych 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 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 ściśliwości 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 cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_p , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_b .

Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono humus oraz osady niebudowlane pochodzenia antropogenicznego, które zalicza się do gruntów o obniżonej nośności.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- **Warstwa nr I** – osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski drobne oraz piaski średnie. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy I należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_b^{(n)} = 0,40$.

- **Warstwa nr IB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$.
- **Warstwa nr II** – gliny zwałowe litologicznie wykształcone w postaci glin piaszczystych. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy II należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych oraz **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IIA** – gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Do tej warstwy włączono utwory zwałowe o $I_L^{(n)} = 0,25$ stwierdzone w otworze nr 4 (przelot 0,3-2,2 m p.p.t.)
 - **Warstwa nr IIB** – mało wilgotne gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Do tej warstwy włączono utwory zwałowe o $I_L^{(n)} = 0,05$ stwierdzone w otworze nr 2 (przelot 4,5-7,0 m p.p.t.)

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 – 7,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto II kategorię geotechniczną.
3. Podłoże projektowanej inwestycji reprezentują grunty plejstocenyjskie – osady wodnolodowcowe (Qpfg) i gliny zwałowe (Qpg).
4. Przypowierzchniową strefę podłoża projektowanej inwestycji tworzą humusu (Qh) oraz grunty antropogeniczne (Qhn - nasypy niebudowlane) o niewielkiej miąższości, które zalicza się do utworów nienośnych (należy je w całości usunąć z podłoża projektowanej inwestycji).
5. Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu i niebudowlanych nasypów antropogenicznych) zostały ujęte w dwie 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.

6. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8}-10^{-6}$ m/s. Piaszki drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-4}-10^{-5}$ m/s); piaszki średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-3}-10^{-4}$ m/s) wg [8].
7. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w czerwcu 2017 r, na omawianym terenie do zbadanej głębokości 3,0 ÷ 7,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego w otworach nr 1-3, 5-8. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się na głębokości 0,9 – 2,2 m p.p.t.
8. W rejonie otworu nr 4 na głębokości 2,2 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Woda stabilizuje się na głębokości 1,6 m p.p.t.
9. W przypadku prowadzenia prac w obszarach związanych z wysokim poziomem wody podziemnej należy brać pod uwagę ocenę konieczności stałego odwodnienia podłoża.
10. Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około $H_z = 1,00$ m p.p.t.
11. Wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. - „Warunki techniczne jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz.U.1999.43.430) grunty warstwy I należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych wodnych. Natomiast grunty warstw II zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** w dobrych warunkach wodnych i **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych.
12. Ze względu na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami badawczymi wykonane przekroje geotechniczne należy traktować orientacyjnie. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.
13. 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”.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. 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).

6.2. 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.

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 prawdopodobnie 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 dwie serie litologiczno-genetyczne zwane dalej warstwami geotechnicznymi:

- I warstwa geotechniczna – plejstocenijskie osady wodnolodowcowe (Qpfg),
- II warstwa geotechniczna – plejstocenijskie gliny zwałowe (Qpg).

Zaleganie przedstawionych formacji przedstawiono na profilach i przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 1.1 – 1.3 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 zawartych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego (Załączniki nr 1.1 – 1.3 i nr 2) 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 i wodociągowej 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,...).

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

| Strategia i geneza | Nr warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu | Symbol (wg pkt.1.4.6) | Stan gruntu | | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość objętościowa [t/m ³] | Kąt tarcia wewnętrzno-trzniego [°] | Spójność [kPa] | Moduły | | Wskaźnik skonsolidowania | Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2) | | |
|--------------------|---------------------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|--|------------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | | | | | I _p ⁽ⁿ⁾ | I _L ⁽ⁿ⁾ | | | E ₀ ⁽ⁿ⁾ [MPa] | E ₀ ⁽ⁿ⁾ [MPa] |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qh | | H | | | | | | | | | | | | | |
| | | nN | | | | | | | | | | | | | |
| Qpfg | IA | Pd | - | 0,40 | - | W – 16 nW – 24 | W – 1,75 nW – 1,90 | 29,90 | - | 38,27 | 51,26 | 0,80 | 1±0,10 | | |
| | IB | Ps | - | 0,40 | - | W – 14 nW – 22 | W – 1,85 nW – 2,00 | 32,40 | - | 66,92 | 79,33 | 0,90 | 1±0,10 | | |
| Qpg | IIA | Gp | B | - | 0,20 | 12 | 2,20 | 18,30 | 31,54 | 28,07 | 36,93 | 0,75 | 1±0,10 | | |
| | IIB | Gp | B | - | 0,10 | 12 | 2,20 | 20,10 | 35,48 | 36,55 | 48,09 | 0,75 | 1±0,10 | | |

Parametrów nie określono: grunty klasyfikowane jako nienośne.

Opracował:

Michał Sulikowski

mgr/inż. Michał Sulikowski







OBJAŚNIENIA DO PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH


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

| Objaśnienie skrótów nazw gruntów | | | |
|----------------------------------|--------------------|----|-------------------|
| H | humus | Ps | piasek średni |
| nN | nasyp niebudowlany | Pr | piasek gruby |
| nB | nasyp budowlany | Po | pospółka |
| Gp | glina piaszczysta | Ż | żwir |
| Pd | piasek drobny | Ko | otoczaki, głaziki |

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

| | |
|-----|---------------------------|
| 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: | Przedsiębiorstwo Urzędzeń Ochrony Środowiska „BIOTOP” Sp. z o.o. ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość | Opracował: |
| | | mgr inż. Michał Sulikowski |
| DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO | |  |
| Inwestycja: | Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej w Gminie Wołomin | Data: Czerwiec 2017 r. |

| KARTA OTWORU WIERTNICZEGO | | | | | | | | | | WIERTNICA: WSG160 | |
|---|---------------------------------------|---------------------|-----|-------------|-----------------------|---------------|-------------|------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| Oznaczenie otworu: 1 | | | | | | | | | | Skala: 1:100 | |
| Gm.: wolań Pow.: wolański Woj.: mazowieckie | | | | | | | | | | System wierceń: mechaniczne | |
| OBIEKT: kanalizacja, wodociąg | | | | | | | | | | Rzędna: 98.9 n.p.m | |
| Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | |
| stratygrafia | głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.] | profil litologiczny | | przełot [m] | symbol gruntu barwa | wartość Id/Il | stan gruntu | ilość walczkowań | wilgotność | grupa nośności | warstwa geotechniczna |
| | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Qg | 0.90 | 0 | 1 | 0.30 | mN (żużel+piasek) cz. | | | | w. | | |
| | | 1 | 2 | 3.50 | Ps/Pd br.-sz. | $I_p = 0.40$ | szg | | w./mw. | G1 | IB |

| KARTA OTWORU WIERTNICZEGO | | | | | | | | | | WIERTNICA: WSG160 | |
|---|---------------------------------------|---------------------|-----|-------------|---------------------|---------------|-------------|------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| Oznaczenie otworu: 2 | | | | | | | | | | Skala: 1:100 | |
| Gm.: wolań Pow.: wolański Woj.: mazowieckie | | | | | | | | | | System wierceń: mechaniczne | |
| OBIEKT: kanalizacja, wodociąg | | | | | | | | | | Rzędna: 98.7 n.p.m | |
| Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | |
| stratygrafia | głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.] | profil litologiczny | | przełot [m] | symbol gruntu barwa | wartość Id/Il | stan gruntu | ilość walczkowań | wilgotność | grupa nośności | warstwa geotechniczna |
| | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Qg | 1.20 | 0 | 1 | 0.40 | mN (P+H) c. sz. | | | | w. | | |
| | | 1 | 2 | 3.60 | Ps br.-sz. | $I_p = 0.40$ | szg | | w./mw. | G1 | IB |
| | | 1 | 2 | 4.50 | Gp c. sz. | $I_L = 0.20$ | td | | mw. | G4 | IIA |
| | | 1 | 2 | 7.00 | Gp c. sz. | $I_L = 0.05$ | td | | mw. | G4 | IIB |

| KARTA OTWORU WIERTNICZEGO | | | | | | | | | | WIERTNICA: WSG160 | |
|---|---------------------------------------|---------------------|-----|-------------|---------------------|---------------|-------------|------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| Oznaczenie otworu: 3 | | | | | | | | | | Skala: 1:100 | |
| Gm.: wolań Pow.: wolański Woj.: mazowieckie | | | | | | | | | | System wierceń: mechaniczne | |
| OBIEKT: kanalizacja, wodociąg | | | | | | | | | | Rzędna: 98.7 n.p.m | |
| Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | |
| stratygrafia | głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.] | profil litologiczny | | przełot [m] | symbol gruntu barwa | wartość Id/Il | stan gruntu | ilość walczkowań | wilgotność | grupa nośności | warstwa geotechniczna |
| | | [m] | [m] | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Qg | 1.30 | 0 | 1 | 0.30 | H sz. | | | | w. | | |
| | | 1 | 2 | 3.00 | Ps br.-sz. | $I_p = 0.40$ | szg | | w./mw. | G1 | IB |

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP” Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
CHOROWICE KIKRAKOWA NR 215
32-031 MOGILANY



TYTUŁ:

PROFILE GEOTECHNICZNE

DATA: VI 2017 r.

IMIĘ I NAZWISKO

NR ZAŁ.

WYKONAŁ:

MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI

1.1

| KARTA OTWORU WIERTNICZEGO | | | | | | | | | | WIERTNICA: WSG160 | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-------------|-------------------|------------|----------------|------------------------------|--------------------------|---|
| | | | | | | | | | | Skala: 1:100 | | |
| Gm.: wotomlin | | | | | | | | | | System wierceń: mechaniczne | | |
| Pow.: wotomiński | | | | | | | | | | Rzędna: 99,4 n.p.m | | |
| Woj.: mazowieckie | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | | |
| Oznaczenie otworu: 4 | | | | | | | | | | OBIEKT: kanalizacja, wododąg | | |
| Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | | |
| stratygrafia | głębokość zwierciadła wody [m p.p.L.] | profil litologiczny [m] | przełot [m] | symbol gruntu barwa | wartość Id/I _l | stan gruntu | liczba walczkowań | wilgotność | grupa nośności | wartość geotechniczna | Data wierceń: VI 2017 r. | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| Q8 | 0 | 0 | 0,30 | H c. sz. | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| Q9 | 1,00 | 1-1 | 2,20 | Gp/Pd br. | $I_t = 0,25$ | tpl/pl | | | | G4 IIA | | |
| Q9 | 2,20 | 2-2 | 5,00 | Ps sz. | $I_t = 0,40$ | szg | | | | G1 IB | | |
| Q9 | 7,00 | 7-7 | 7,00 | Gp c. sz. | $I_t = 0,10$ | tpl | | | | G4 IIB | | |

| KARTA OTWORU WIERTNICZEGO | | | | | | | | | | WIERTNICA: WSG160 | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|-------------|-------------------|------------|----------------|------------------------------|--------------------------|---|
| | | | | | | | | | | Skala: 1:100 | | |
| Gm.: wotomlin | | | | | | | | | | System wierceń: mechaniczne | | |
| Pow.: wotomiński | | | | | | | | | | Rzędna: 99,5 n.p.m | | |
| Woj.: mazowieckie | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | | |
| Oznaczenie otworu: 5 | | | | | | | | | | OBIEKT: kanalizacja, wododąg | | |
| Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski | | | | | | | | | | Data wierceń: VI 2017 r. | | |
| stratygrafia | głębokość zwierciadła wody [m p.p.L.] | profil litologiczny [m] | przełot [m] | symbol gruntu barwa | wartość Id/I _l | stan gruntu | liczba walczkowań | wilgotność | grupa nośności | wartość geotechniczna | Data wierceń: VI 2017 r. | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| Q8 | 0 | 0 | 0,40 | mN (Pd+okr. betonu) c. sz. | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| Q9 | 1,50 | 1-1 | 2,80 | Ps br.-z. | $I_t = 0,40$ | szg | | | | G1 IB | | |
| Q9 | 3,30 | 3-3 | 3,30 | Gp c. sz. | $I_t = 0,20$ | tpl | | | | G4 IIA | | |

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP” Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
CHOROWICE KIKRAKOWA NR 215
32-031 MOGILANY



TYTUŁ:

PROFILE GEOTECHNICZNE

DATA: VI 2017 r.

IMIĘ I NAZWISKO

NR ZAŁ.

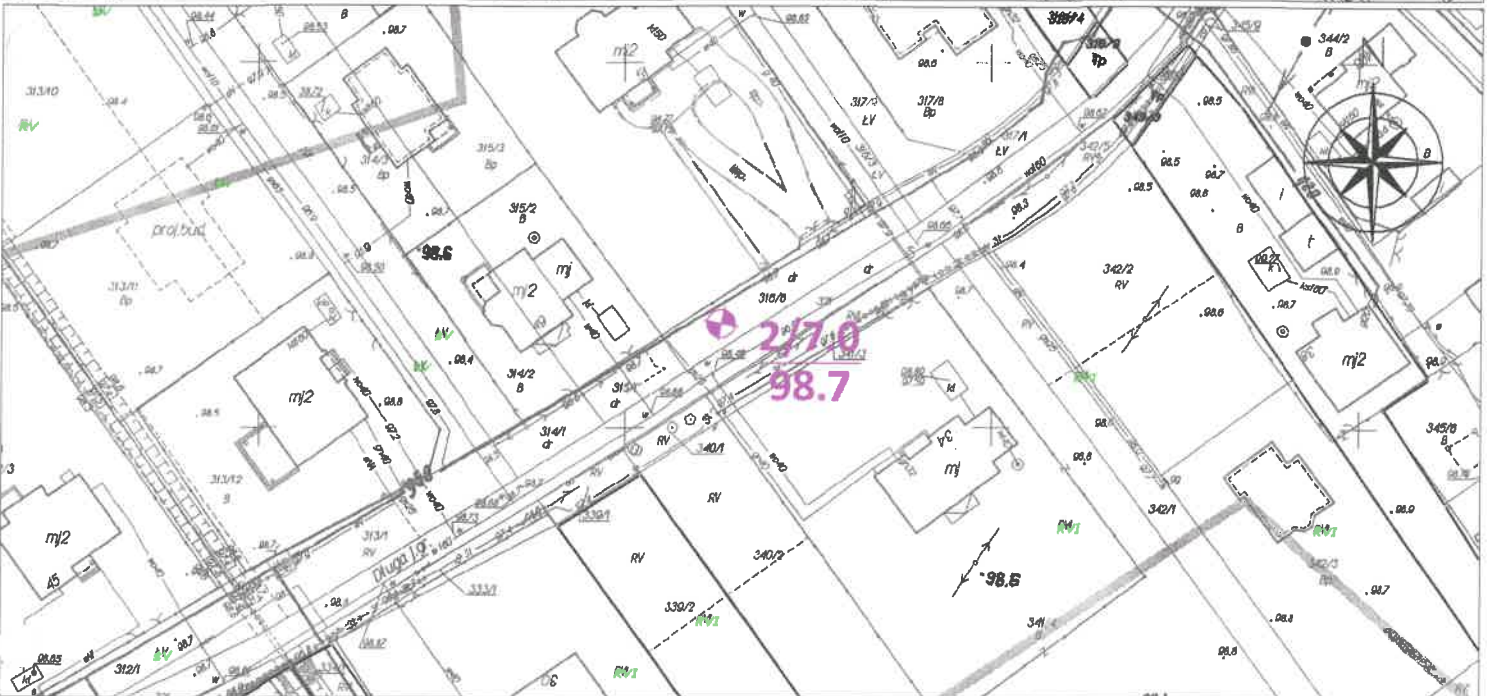
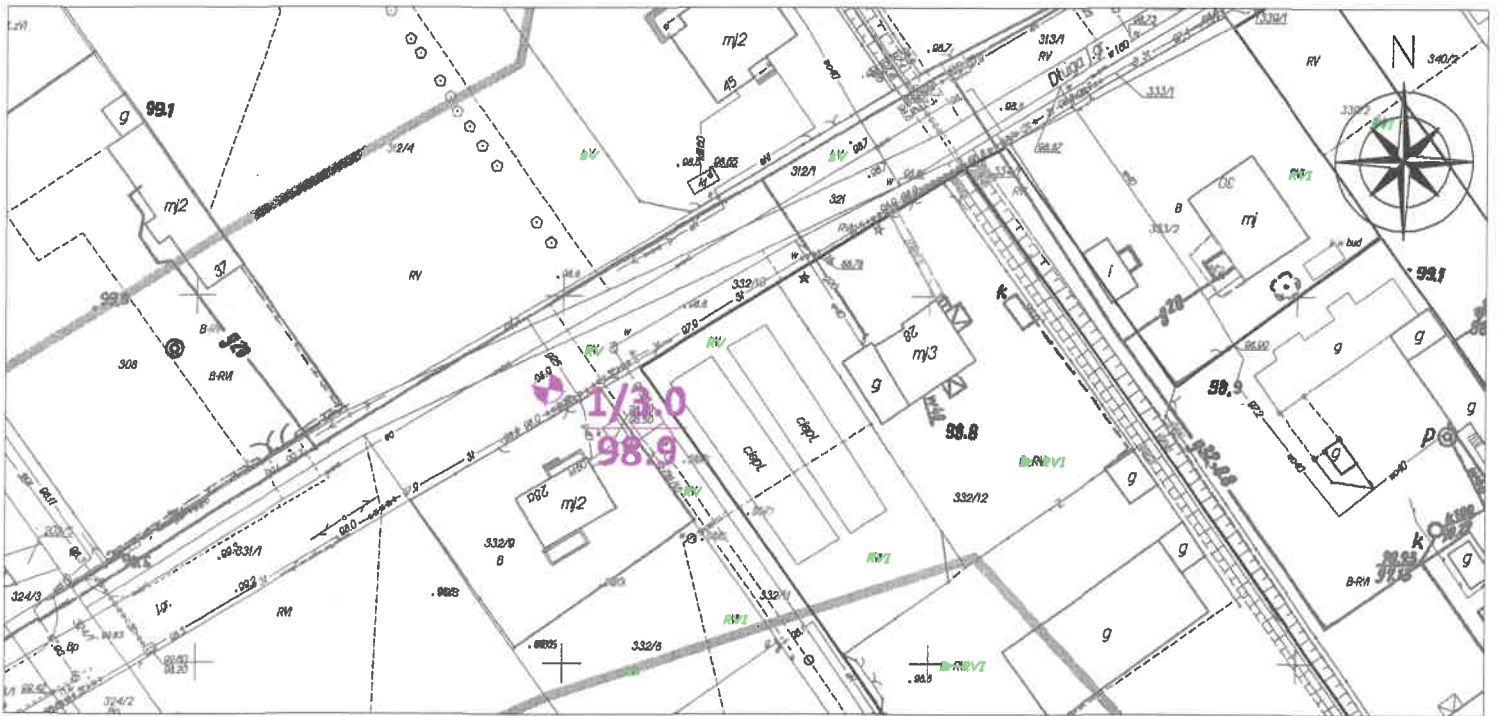
WYKONAŁ:

MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI

1.2

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO

| | | | |
|--|--|--|--|
| WIERTNICA: WSG160 | | Skala: 1:100 | |
| Gm.: wotomin | | System wierceń: mechaniczne | |
| Pow.: wotomiński | | Rzędna: 99.7 n.p.m | |
| Woj.: mazowieckie | | Data wierceń: VI 2017 r. | |
| Oznaczenie otworu: 7 | | Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski | |
| OBIEKT: kanalizacja, wodociąg | | Wartość | |
| Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski | | Id/L | |
| Głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.] | | symbol gruntu barwa | |
| przebieg | | przebieg | |
| profil litologiczny | | przebieg | |
| stan gruntu | | przebieg | |
| liczba walczków | | przebieg | |
| wilgotność | | przebieg | |
| grupa nośności | | przebieg | |
| warstwa geotechniczna | | przebieg | |
| 1 | | 0 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| 1.50 | | 0.30 | |
| -1 | | 0.30 | |
| -2 | | 1.50 | |
| -3 | | 3.00 | |
| OpG | | OpG | |
| | | | |




OBJAŚNIENIA:

-  **1/3.5** - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
- 98.9** - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP” Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

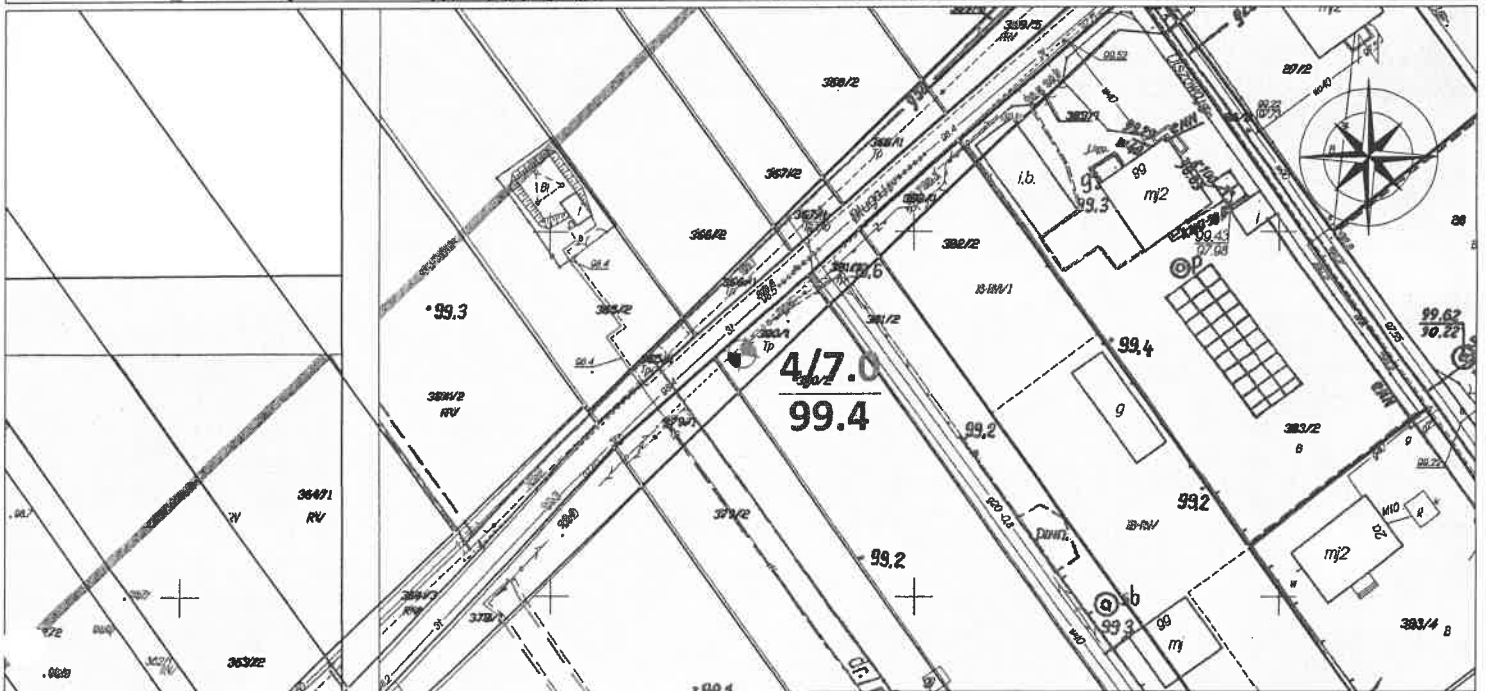
WYKONAWCA:

 MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
CHOROWICE K/KRAKOWA NR 215
32-031 MOGILANY

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000

| DATA: VI 2017 r. | IMIĘ I NAZWISKO | NR ZAŁ. |
|------------------|-----------------------------|---------|
| WYKONAŁ: | MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI | 3.1 |



OBJAŚNIENIA:

-  **1/3.5** - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
- 98.9** - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP” Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

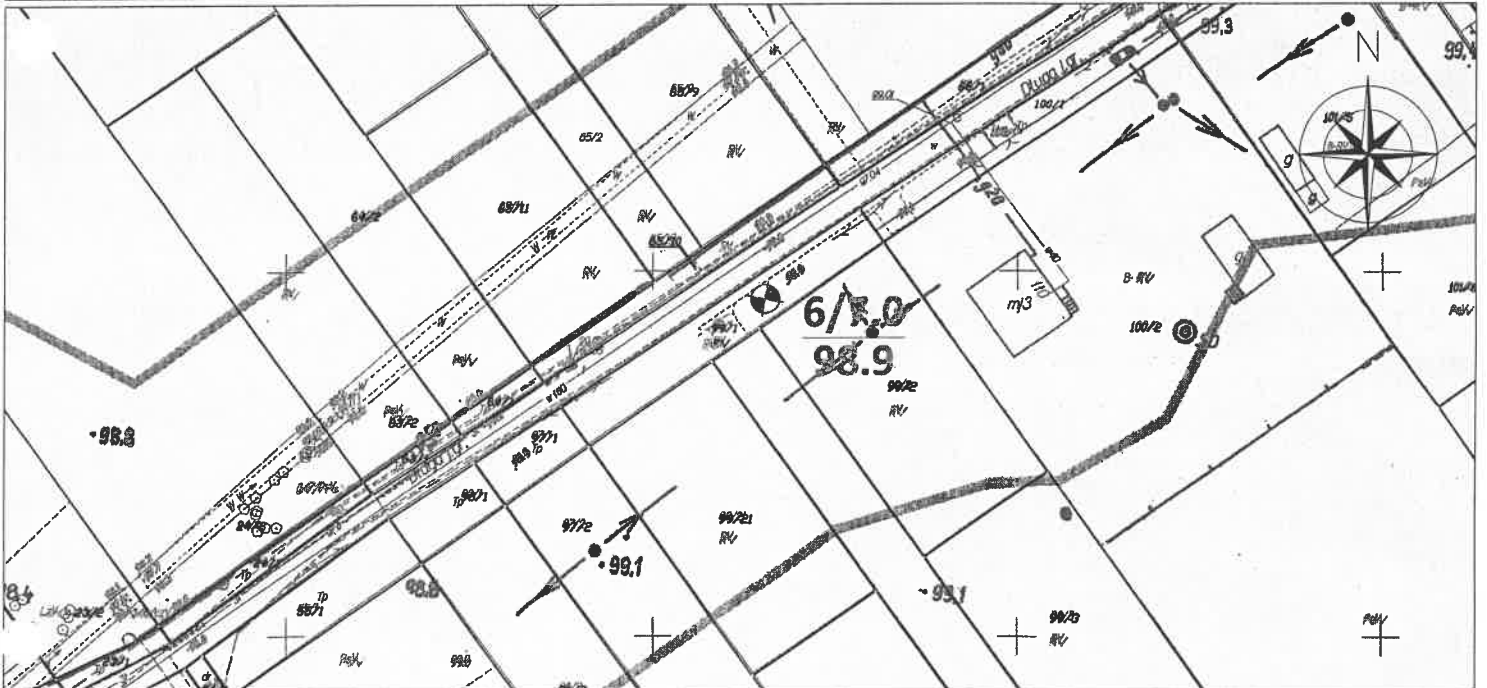
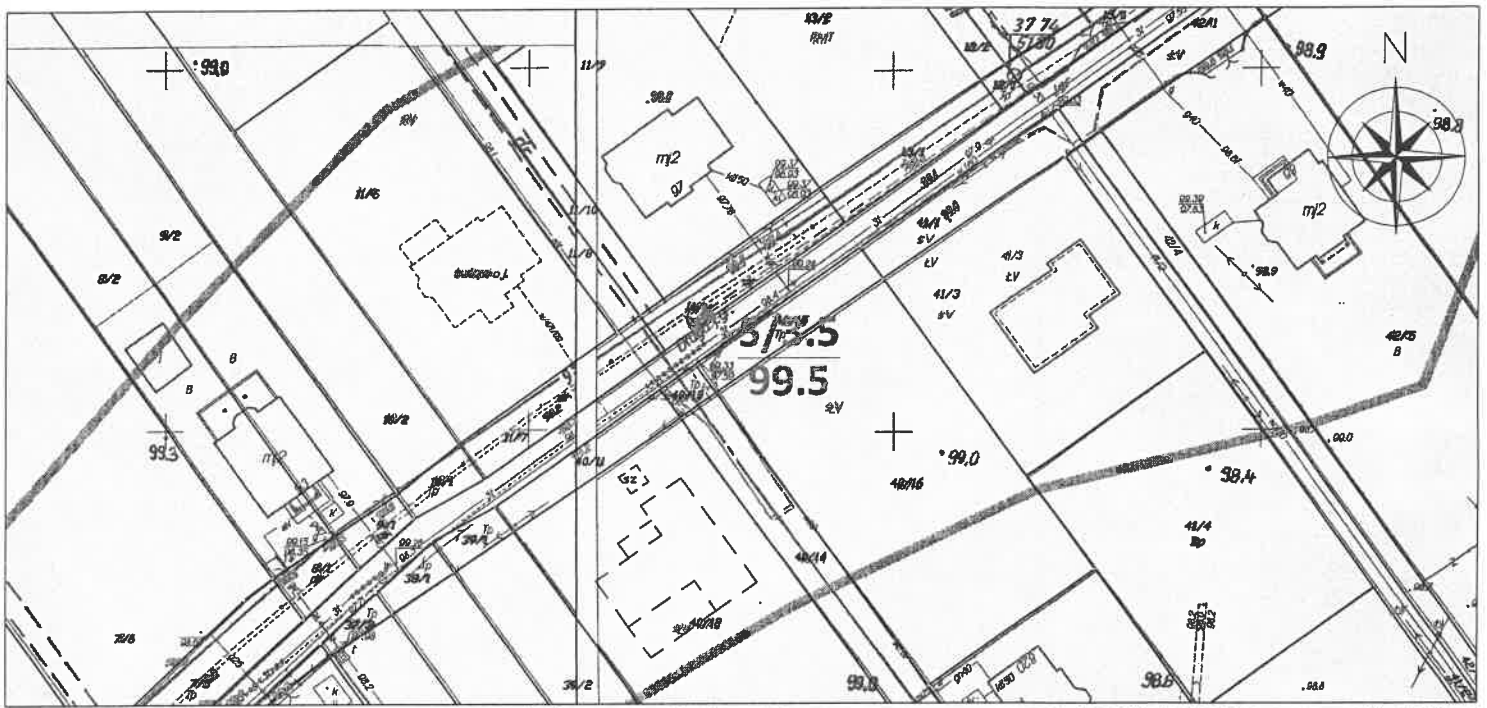


MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
CHOROWICE K/KRAKOWA NR 215
32-031 MOGILANY

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000

| | | |
|------------------|-----------------------------|---------|
| DATA: VI 2017 r. | IMIĘ I NAZWISKO | NR ZAŁ. |
| WYKONAŁ: | MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI | 3.2 |



OBJAŚNIENIA:

-  **1/3.5** - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
- 98.9** - rzędna otworu (m n.p.m.)

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP” Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

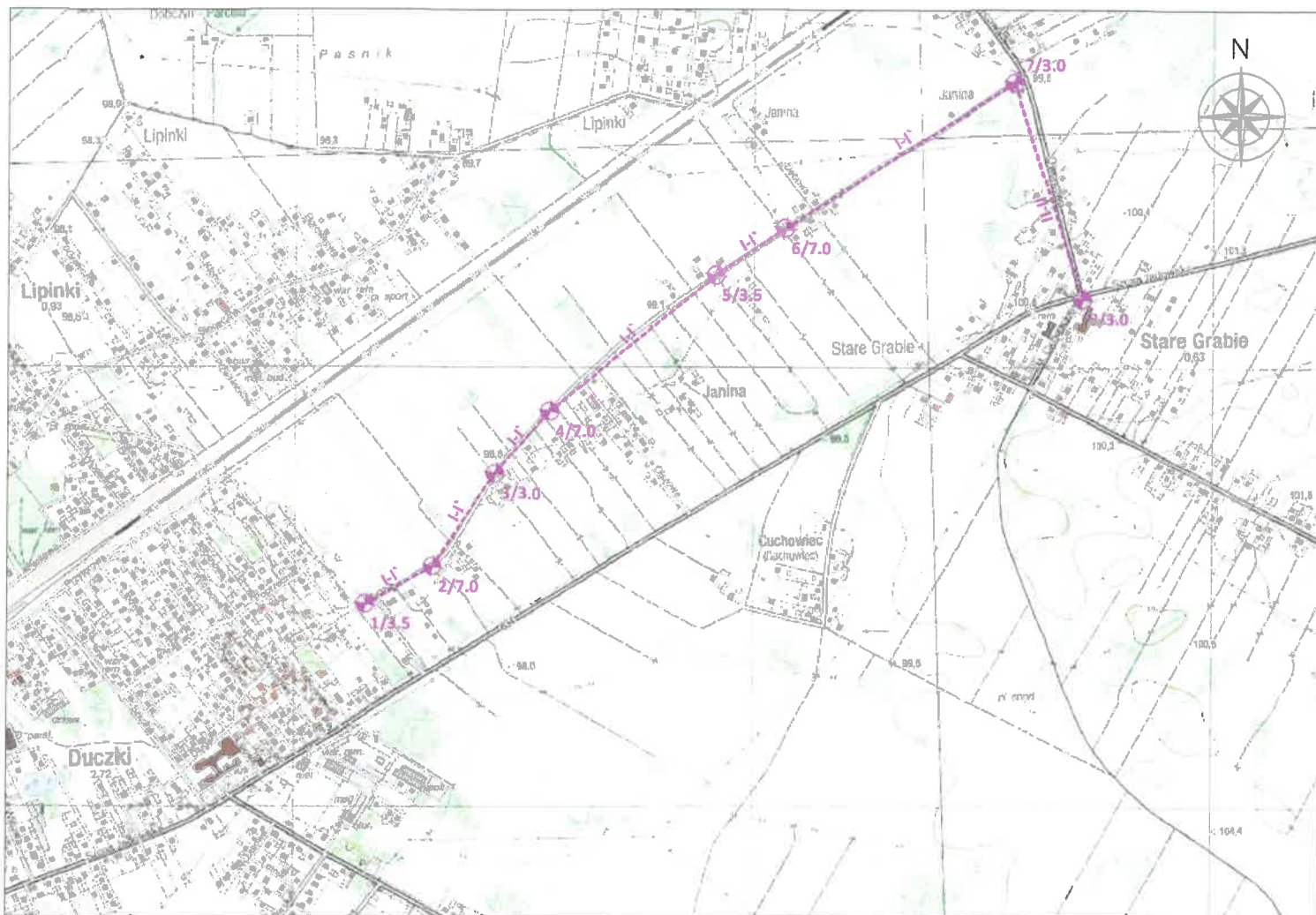


MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
CHOROWICE K/ KRAKOWA NR 215
32-031 MOGILANY

TYTUŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1: 1000

| | | |
|------------------|-----------------------------|---------|
| DATA: VI 2017 r. | IMIĘ I NAZWISKO | NR ZAŁ. |
| WYKONAŁ: | MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI | 3.3 |



OBJAŚNIENIA:

- 1/3.5** - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)
- I-I'** - linia przekroju geotechnicznego, numer

ZAMAWIAJĄCY:

„BIOTOP” Sp. z o.o.;
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

WYKONAWCA:

MS GEOLOGIA - USŁUGI GEOLOGICZNE
MICHAŁ SULIKOWSKI
CHOROWICE KRAKOWA NR 215
32-031 MOGILANY

TYTUŁ:

MAPA TOPOGRAFICZNA W SKALI 1: 25 000

| | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------|
| DATA: VI 2017 r. | IMIĘ I NAZWISKO | NR ZAŁ. |
| WYKONAŁ: | MGR. INŻ. MICHAŁ SULIKOWSKI | 4 |

