

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



TEMAT OPRACOWANIA:

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
OBIKTÓW BUDOWLANYCH

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

PROJEKT GEOTECHNICZNY

ZLECENIODAWCA:

Przedsiębiorstwo Urzędzeń Ochrony Środowiska „BIOTOP” Sp. z o.o.

ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość

NIP 922-000-33-53

OBIEKT / INWESTYCJA:

Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej w mieście Krasnystaw

LOKALIZACJA:

**ulice: Stokowa, Bławatna, Witosa, Gołębia, Kościuszki, Okrzei, Wiśniowa,
Polna, Kólkowa, Bohaterów Września, Łukasińskiego, Niesieckiego
Krasnystaw, Gmina Krasnystaw, pow. krasnostawski, woj. lubelskie**

	Imię i nazwisko:	Specjalność	Nr uprawnień :	Podpis:
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Michał Sulikowski	GEOLOG	V-1799 VII-1674	
KRAKÓW, Wrzesień 2015 r.			EGZ. NR 1	

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

OPINIA GEOTECHNICZNA

OPINIA GEOTECHNICZNA

A. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i inwestora	
1. <i>Obiekt budowlany</i>	Sieć kanalizacji sanitarnej
2. <i>Lokalizacja</i>	ulice: Stokowa, Bławatna, Witosza, Gołębia, Kościuszki, Okrzei, Wiśniowa, Polna, Kólkowa, Bohaterów Września, Łukasieńskiego, Niesieckiego Krasnystaw, Gmina Krasnystaw, pow. krasnostawski, woj. lubelskie
3. <i>Zlecniodawca</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 holocenijskie – humus (Qh), nasypy antropogeniczne (Qhn) oraz grunty organiczne (Qhh), a także grunty holocenijsko/plejstocenijskie – osady zastoiskowe (QhI/QpI) i osady rzeczne (Qhf/Qpfg).
2. <i>Grunty słabonośne, nasypowe</i>	Do gruntów nienośnych zaliczono przypowierzchniową warstwę humusu (Qh), niebudowlanych osadów antropogenicznych (Qhn) i gruntów organicznych (Qhh).
3. <i>Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i>	W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują niespoiste osady rzeczne - stanowią je piaski pylaste, piaski pylaste bliskie pyłom piaszczystym, piaski drobne, piaski drobne bliskie piaskom średnim, piaski średnie. Osady rzeczne lokalnie wykazują duże zagłębienie. Ponadto w podłożu odnotowano występowanie osadów zastoiskowych. Pod względem wykształcenia litostartygraficznego osady zastoiskowe są reprezentowane głównie przez pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste. Serii osadów spoistych towarzyszą wkładki piaszczystych utworów rzecznych.
4. <i>Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadowych, pęczniejących etc.</i>	Nie stwierdzono.
5. <i>Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i>	Podłoże to budują osady niespoiste w stanie średniozagęszczonym (Warstwa IIA i IIB) oraz osady spoiste w stanie plastycznym (warstwa IIIA) oraz twaroplastycznym (warstwy IIIB i IIIC). Na powierzchni zalega warstwa holocenijskich humusów (Qh) oraz osadów antropogenicznych (Qhn), a także lokalnie stwierdzone osady organiczne (Qhh).

C2. Warunki wodne	
1. Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu	<p>W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 11.09.2015 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 4, 7, 9, 11, 13, 14, do zbadanej głębokości 4,0 ÷ 6,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 1,8 m p.p.t (otwór nr 13) do 3,3 m p.p.t (otwory nr 9 i nr 11).</p> <p>W rejonie otworu nr 10 na głębokości 3,6 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią torfy. Woda stabilizuje się na głębokości 2,2 m p.p.t.</p> <p>W rejonie otworów nr nr 2, 10, 12 w obrębie osadów zastoiskowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączeni wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.</p>
2. Charakter zwierciadła wód gruntowych	Swobodne i naporowe
3. Przewidywane wahania wód gruntowych	+/- 0,5 m
4. Agresywność wód gruntowych względem betonu	Nie badano.
5. Klasyfikacja właściwości filtracyjnych (według Witczak, Adamczyk)	<p>Gliny pylaste - grunty charakteryzują się bardzo niską przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-12} - 10^{-8}$ m/s</p> <p>Pyły piaszczyste i piaski pylaste - grunty charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5}$ 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	II kategoria geotechniczna**
2. Warunki gruntowe	Proste*
<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, nieobjmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych...</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</p>	

i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

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).

Wnioski końcowe:

Z uwagi na proste warunki gruntowo-wodne oraz II kategorię geotechniczną obiektu należy sporządzić dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.


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

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	4
3.1. Prace geodezyjne.....	4
3.2. Prace polowe.....	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	4
4.1. Budowa geologiczna.....	4
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	6
5. KATEGORIE URABIALNOŚCI GRUNTÓW.....	8
6. WNIOSKI.....	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	11
7.1. Przepisy prawne.....	11
7.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura.....	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020
Załącznik nr 1.1 – 1.13	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
Załącznik nr 2.2 – 2.2	Mapa topograficzna w skali ~ 1: 10 000
Załącznik nr 3.1 – 3.9	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000

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 na terenie miejscowości Krasnystaw, Gm. Krasnystaw, pow. krasnostawski, woj. lubelskie 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 na terenie miejscowości Krasnystaw, ulice: Stokowa, Bławatna, Witosza, Gołębia, Kościuszki, Okrzei, Wiśniowa, Polna, Kótkowa, Bohaterów Września, Łukasińskiego, Niesieckiego, Gm. Krasnystaw, pow. krasnostawski, woj. lubelskie. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 2 i nr 3).

Miasto Krasnystaw według podziału fizycznogeograficznego Lubelszczyzny (wg J. Kondrackiego, 2000) położone jest w prowincji Wyżyn Polskich, podprowincji Wyżyny Lubelsko-Lwowskiej, w makroregionie Wyżyny Lubelskiej. Leży częściowo w obrębie trzech mezoregionów: Obniżenia Dorhuckiego, Działów Grabowieckich oraz Wyniosłości Giełczewskiej. Przełomowa dolina Wieprza stanowi granicę fizjograficzną. Centralna część miasta znajduje się w granicach obniżenia Dorhuckiego. Należy ona do prowincji Niżu Wschodnio-Bałtycko-Białoruskiego, Podprowincji Polesie, Makroregionie Polesie Wołyńskie, mezoregionie Obniżenie Dorohuskie. Jest to falistopagórkowata równina, która znajduje się między terenami wyższymi. Szerokość Doliny Wieprza wynosi od 0,5 km do 2 km, a łącznie z przyległymi obszarami tarasów nawet do 4,0 km. Zbocza doliny po wschodniej stronie są łagodne i rozległe, z gęstą siecią rowów melioracyjnych. Poza licznie występującymi tu terenami podmokłymi, znaczne powierzchnie zajmują tereny zalesione oraz łąki. Wyniosłość Giełczewska obejmuje zachodnią część miasta. Jest to wysoczyzna o urozmaiconej rzeźbie, gdzie deniwelacje terenu sięgają 70 m. Charakterystyczny element rzeźby stanowi schodkowo wykształcony system powierzchni zrównań, nad którymi dominują ostańce erozyjne. Wschodnią część miasta obejmują Działy Grabowieckie. Zbudowane są przede wszystkim z odpornych na wietrzenie gomokredowych opok, które tworzą równoleżnikowe garby, najczęściej przykryte lessami, często poprzecinane niewielkimi dolinkami i rozcięciami erozyjnymi. Pokrywy lessowe, dna dolin rzecznych, niewielkie wydmy występujące na powierzchni tarasu nadzalewowego Wieprza, tarasy nadzalewowe i zalewowe rzek, krawędzie oraz stoki wysoczyzn, a także liczne dolinki, parowy i wąwozy w osadach lessowych są zbiorem charakterystycznych form geomorfologicznych dla tego rejonu. Ich miąższość przekracza lokalnie 20 m. Typowe dla Wyżyny Lubelskiej, są także spłaszczenia wierzchowinowe, pozbawione pokrywy lessowej, występujące na północ od doliny Wieprza.

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

Powierzchnia terenu badań jest falista, o deniwelacjach sięgających kilkunastu metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 178,4 (otwór nr 10) do 212,6 m n.p.m. (otwór nr 23).

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono trzydzieści (30) 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:

- trzydzieści (30) otworów wiertniczych (Załączniki nr 1.1-1.13) do maksymalnej głębokości 2,6 – 7,3 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 126,4 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą 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 dość prostą budową geologiczną.

Podłoże to reprezentują grunty holoceniowe – humus (**Qh**), nasypy antropogeniczne (**Qhn**) oraz grunty organiczne (**Qhh**), a także grunty holoceniowe/plejstoceńskie – osady zastoiskowe (**Qhl/Qpl**) i osady rzeczne (**Qhf/Qpfg**).

W skład holocenu wchodzi:

humus (Qh) został stwierdzony w otworach nr nr 3, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 23, 24, 28 jako warstwa powierzchniowa gruntu zalegająca do 0,3 – 0,4 m p.p.t.

grunty antropogeniczne (Qhn) – stwierdzone w otworach nr nr 1, 2, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30. Tworzą je nasypy niebudowlane złożone z żużlu, piasków z domieszkami humusu i cegieł oraz piaszczysto-kaministe nasypy budowlane. Grunty te zalegają do głębokości 0,4 – 1,2 m p.p.t.

grunty organiczne (Qhh) – stwierdzone lokalnie w otworach nr 10 i nr 14. Litologicznie stanowią je torfy oraz namuły piaszczyste. Pod względem właściwości filtracyjnych namuły charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8} - 10^{-6}$ m/s.

Utwory holocenijsko/plejstocenijskie

osady rzeczne (Qhf/Qpf) – zalegają pod warstwą gruntów antropogenicznych, humusu oraz osadów zastoiskowych. Głębokość występowania stropu utworów rzecznych zawiera się w przedziale od 0,3 m do 3,0 m p.p.t. Osady te pod względem wykształcenia litologicznego są bardzo zróżnicowane pod względem składu granulometrycznego – stanowią je piaski pylaste, piaski pylaste bliskie pyłom piaszczystym, piaski drobne, piaski drobne bliskie piaskom średnim, piaski średnie. Osady rzeczne lokalnie wykazują duże zagłębienie. Piaski pylaste 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), piaski średnie charakteryzują się wysoką przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla tych gruntów wahają się w granicach $10^{-3} - 10^{-4}$ m/s).

osady zastoiskowe (Qhl/Qpl) – zostały stwierdzone pod warstwą utworów holocenijskich oraz pod warstwą osadów niespoistych. Strop osadów zastoiskowych występuje w przedziale głębokości od 0,3 m p.p.t. (otwór nr 15) do 4,6 m p.p.t. (otwór nr 9). Pod względem wykształcenia litostartygraficznego osady zastoiskowe są reprezentowane głównie przez pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste. Serii osadów spoistych towarzyszą wkładki piaszczystych utworów rzecznych. Pod względem właściwości filtracyjnych pyły piaszczyste charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5}$ m/s, pyły charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8} - 10^{-6}$ m/s.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 11.09.2015 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 4, 7, 9, 11, 13, 14, do zbadanej głębokości 4,0 ÷ 6,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 1,8 m p.p.t (otwór nr 13) do 3,3 m p.p.t (otwory nr 9 i nr 11).

W rejonie otworu nr 10 na głębokości 3,6 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią torfy. Woda stabilizuje się na głębokości 2,2 m p.p.t.

Z uwagi na bezpośrednie zasilanie i brak izolacji od powierzchni terenu poziom zwierciadła wody może ulegać sezonowym wahaniom $\pm 0,5$ m po obfitych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach. Stwierdzony w dniach wykonywania wierceń poziom wód uznać należy za niski.

W rejonie otworów nr nr 2, 10, 12 w obrębie osadów zastoiskowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączenie wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sąceń w podłożu gruntowym.

Zwraca się uwagę, że na stropie słabo przepuszczalnych osadów zastoiskowych 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), badań makroskopowych i badań terenowych 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 metody A, B wg PN-81/B-03020 [5]. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_p .

Z podziału na warstwy wyłączono zalegający na powierzchni humus oraz lokalnie stwierdzone niebudowlane nasypy antropogeniczne.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- **Warstwa nr I** – tworzą ją namuły piaszczyste, namuły piaszczyste z wkładkami piasków drobnych oraz torfy. Dla gruntów warstwy nr I nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych, są to bowiem młode grunty ściśliwe i klasyfikowane jako nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów.
- **Warstwa nr II** – osady rzeczne. Wykształcone jako piaski pylaste, piaski pylaste bliskie pyłom piaszczystym, piaski drobne, piaski drobne bliskie piaskom średnim, piaski średnie. Grunty fluwialne w części przypowierzchniowej zawierają wkładki osadów organicznych, osadów zastoiskowych, a także wykazują zaglinienie. 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 należą do gruntów wątpliwych - zaliczono je do grupy nośności podłoża **G1** w dobrych oraz **G2** w przeciętnych i złych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:
 - **Warstwa nr IIA** – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$.
 - **Warstwa nr IIB** – piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$.
- **Warstwa nr III** – osady zastoiskowe – pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy III należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych. W obrębie tej warstwy wyróżniono:

- **Warstwa nr IIIA** – pyły piaszczyste w stanie plastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$. Do gruntów tej warstwy włączono utwory zastoiskowe o $I_L = 0,25$.
- **Warstwa nr IIIB** – pyły piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Do gruntów tej warstwy włączono utwory zastoiskowe o $I_L = 0,15$.
- **Warstwa nr IIIC** – mało wilgotne pyły piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Do gruntów tej warstwy włączono utwory zastoiskowe o $I_L = 0,00-0,05$.

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 – Skąły łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntów

Kategoria 7 – Skąły trudno urabialne

Rodzaj gruntu	Warstwa geotechniczna	Kategoria urabialności
Humus	-	1
Namuł, Torf	I	1
Piasek pylasty, piasek drobny, piasek średni,	IIA, IIB,	3
Pył piaszczysty i pył	III	4

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 2,6 – 7,3 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto II kategorię geotechniczną.
3. Podłoże to reprezentują grunty holoceni/plejstoceni – osady zastoiskowe (QhI/QpI) i osady rzeczne (Qhf/Qpfg).
4. Przypowierzchniową strefę podłoża projektowanej inwestycji tworzą humusu (Qh), grunty antropogeniczne (Qhn - nasypy niebudowlane) oraz lokalnie stwierdzone osady organiczne (Qhh), które zalicza się do utworów nienośnych (należy je w całości usunąć z podłoża projektowanej inwestycji).
5. Zbadane grunty zostały ujęte w trzy warstwy geotechniczne. Dla warstw nr II i III 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. Pod względem własności filtracyjnych pyły piaszczyste i piaski pylaste charakteryzują się słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5}$ m/s; pyły charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8} - 10^{-6}$ 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), piaski 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 dniu 11.09.2015 r, na omawianym terenie w rejonie otworów nr nr 4, 7, 9, 11, 13, 14, do zbadanej głębokości 4,0 ÷ 6,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 1,8 m p.p.t otwór nr 13) do 3,3 m p.p.t (otwory nr 9 i nr 11).

8. W rejonie otworu nr 10 na głębokości 3,6 m p.p.t stwierdzono występowanie wód o charakterze naporowym. Warstwę napinającą stanowią torfy. Woda stabilizuje się na głębokości 2,2 m p.p.t.
9. Z uwagi na bezpośrednie zasilanie i brak izolacji od powierzchni terenu poziom zwierciadła wody może ulegać sezonowym wahaniom $\pm 0,5$ m po obfitych opadach atmosferycznych oraz wiosennych roztopach. Stwierdzony w dniach wykonywania wierceń poziom wód uznać należy za niski.
10. W rejonie otworów nr nr 2, 10, 12 w obrębie osadów zastoiskowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie sączenie wód gruntowych. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.
11. Zwraca się uwagę, że na stropie słabo przepuszczalnych osadów zastoiskowych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).
12. W przypadku prowadzenia prac w obszarach związanych z wysokim poziomem wody podziemnej należy brać pod uwagę ocenę konieczności stałego odwodnienia górotworu (przy wodzie swobodnej).
13. Średnia głębokość przemarzania gruntów, na rozpatrywanym terenie, wynosi około $H_z = 1,00$ m p.p.t.
14. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych (głównie warstwa IIIA), roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed doływem wód atmosferycznych. Zawilgocenie gruntów podłoża prowadzić 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.
15. Ze względu na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi otworami badawczymi odstąpiono od sporządzenia przekrojów geotechnicznych. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.

16. 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.

17. 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.

Tabela nr 1

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

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	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
				I _b ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾					E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾		
						w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _d ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾		β	V _m	
Qh		H											
Qhn		nN, nB											
Qhh	I	Nmp, T											
Qhf/Qpf	IIA	Pd, Pπ	-	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	-	0,50	-	14-w 22-nw	1,85-w 2,00-nw	33,00	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
Qhi/Qpi	IA	IIp	C	-	0,30	20	2,05	13,20	13,33	16,54	23,64	0,60	1±0,10
	IB	IIp, II	C	-	0,20	18	2,10	14,80	16,96	20,58	29,40	0,60	1±0,10
	IC	IIp, II, Gπ	C	-	0,10	18	2,10	16,40	22,11	26,04	37,20	0,60	1±0,10

Parametrów nie określono: grunty klasyfikowane jako nienośne.

Opracował:

mgr inż. Michał Sulikowski



OBJAŚNIENIA DO PROFILI OTWORÓW WIERTNICZYCH





Oznaczenie stratygrafii	
Qhn	grunty antropogeniczne
Qh	humus
Qhh	osady organiczne
Qhf/Qpf	piaski rzeczne
Qhi/Qpi	osady zastoiskowe

czwartorzęd

Objaśnienie skrótów nazw gruntów			
H	humus	Nmp	namuł piaszczysty
nN	nasyp niebudowlany	T	torf
nB	nasyp budowlany	Pπ	piasek pylasty
Π	pyły	Pd	piasek drobny
Πp	pyły piaszczyste	Ps	piasek średni
Gπ	glina pylasta	Ż	żwiry
G	glina	Ko	otoczaki, gładziki

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
z	zielony	b	biały

pl	grunt plastyczny
tpl	grunt twardoplastyczny
pzw	grunt półzwały
szg	grunt średniozagęszczony
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
m	grunt mokry
nw	grunt nawodniony

	sączenia wody gruntowej (m p.p.t.)
	ustalone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
	nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m.p.p.t.)
	swobodne zwierciadło 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:	Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej w mieście Krasnystaw	Data: Wrzesień 2015 r

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Oznaczenie otworu: 1										Skala: 1:100		
Gmina: Krasnostaw		System wierceń: mechaniczne		Rzędna: 187.5 m n.p.m.						Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski								
Woj.: lubelskie		Data wierceń: wrzesień 2015 r.										
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	liczba walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna		
											3	4
Chn		0	0.60	nN (P+H+okr. cegle) c. sz.								
Chn/Opf	wody gruntowej nie stwierdzono	-1			$I_D = 0.50$	szg		w.	G1	I IA		
		-2										
		-3										
		-4	3.50									
Chn/Opf		-5	4.70	G/Pd br.-sz.	$I_D = 0.10$	tpl	1x2	mw.	G3	I IIC		

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Oznaczenie otworu: 2										Skala: 1:100		
Gmina: Krasnostaw		System wierceń: mechaniczne		Rzędna: 184.8 m n.p.m.						Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski								
Woj.: lubelskie		Data wierceń: wrzesień 2015 r.										
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I_D/I_L	stan gruntu	liczba walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna		
											3	4
Chn		0		nN (P+H+okr. cegle) cz.				w.				
		-1	1.00		$I_D = 0.30$	pl	2x3			G4	I IIA	
		-2										
		-3	2.80									
		-4	4.00									
Chn/Opf		-5	4.70	Pl c. sz.	$I_D = 0.10$	tpl	1x2	mw.	G3	I IIB		

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;		Zał. nr 1.1	
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość			
mgr inż. Michał Sulikowski			
Opracował:	Podpis	Profil geotechniczny w skali 1: 100	
Data: Wrzesień 2015 r			

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gmina: Krasnostaw		Oznaczenie otworu: 3			System wierceń: mechaniczne		Skala: 1:100					
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna			Rzędna: 185.0 m n.p.m.							
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski			Data wierceń: wrzesień 2015 r.							
stratygrafia	głębokość zwiędzania wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	liczba wateczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna		
											1	2
Gh		0	0.40	H sz.	7	8	9	10	11	12		
	wody gruntowe nie stwierdzono	-1	1.60	Ilp/Ip: c. sz.-br.	$I_L = 0.10$	tpl	0x1	mw.	G3	IIIC		
		-2										
		-3		Gπ (+margiel) j. sz.	$I_L = 0.05$	tpl	-	mw.	G3	IIIC		
		-4	4.20									
		-5										

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gmina: Krasnostaw		Oznaczenie otworu: 4			System wierceń: mechaniczne		Skala: 1:100					
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna			Rzędna: 182.3 m n.p.m.							
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski			Data wierceń: wrzesień 2015 r.							
stratygrafia	głębokość zwiędzania wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	liczba wateczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna		
											1	2
Gh		0			7	8	9	10	11	12		
		-1	1.20	nN (P+G+okr. ceglak) cz.-sz.				w.				
		-2	2.00	Ilp br.-sz.	$I_L = 0.20$	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB		
		-3	3.00	Ps+Ko j. sz. (zagliniony)	$I_L = 0.50$	szg		w./mw.	G1	IIB		
		-4										
		-5	4.40			tpl	1x2	mw.	G3	IIIB		

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

Zleceńiodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;
 ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość **Zat. nr 1.2**

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
Podpis: *Sulikowski*
Data: Wrzesień 2015 r.

Profile geotechniczne w skali 1: 100

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 5				System wierceń: mechaniczne				Skala: 1:100	
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna				Rzędna: 200.3 m n.p.m.					
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr Inż. M. Sulikowski				Data wierceń: wrzesień 2015 r.					
stratygrafia	głębokość zwercladła [m p.p.L.]	profil litoliczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chn	0										
Chn/Opt	-1		1.00	nN (P+H+okr. cegle) c. sz.					w.		
	-2				$I_p = 0.50$	szg			w.	G1	IIA
	-3										
	-4		3.50								
Chn/Opt	-5		5.10	G/Pd br.-sz.	$I_L = 0.20$	tpl	1x2		mw.	G3	IIIB

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 6				System wierceń: mechaniczne				Skala: 1:100	
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna				Rzędna: 211.6 m n.p.m.					
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr Inż. M. Sulikowski				Data wierceń: wrzesień 2015 r.					
stratygrafia	głębokość zwercladła [m p.p.L.]	profil litoliczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość wałeczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chn	0										
Chn/Opt	-1		0.50	nN (żużel+H) cz.				w.			
	-2				$I_p = 0.50$	szg			w.	G1	IIA
	-3										
	-3.60		3.60								

Zleceńiodawca: "BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		Zat. nr 1.3	
mgr inż. Michał Sulikowski		Profil geotechniczny w skali 1: 100	
Opracował:	Podpis		
Data: Wrzesień 2015 r			

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 7				System wierceń: mechaniczne				Skala: 1:100		
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna				Rzędna: 192.7 m n.p.m.						
Woi.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski				Data wierceń: wrzesień 2015 r.						
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna		
											1	2
Oh		0	5	nN (H+żużel) cz.	7	8	9	10	11	12		
		-1	0,60	Pd ż.-sz.	$I_b = 0.50$	szg		w.			G1 IIA	
		-2	1,50	Pd/ITp br.-ż.	$I_b = 0.50$	szg		w.			G1 IIA	
		-3	2,00			szg		w./nw.			G1 IIB	
		-4										
		-5	4,60									

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 8				System wierceń: mechaniczne				Skala: 1:100		
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna				Rzędna: 200.2 m n.p.m.						
Woi.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski				Data wierceń: wrzesień 2015 r.						
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna		
											1	2
Oh		0	5	H sz.	7	8	9	10	11	12		
		-1	0,30	ITp/Pd br.-ż.	$I_L = 0.20$	tpl	1x2	mw.			G3 IIIB	
		-2	1,50			szg		w.			G1 IIA	
		-3	3,00									
		-4				tpl	1x2	mw.			G3 IIIB	
		-5	5,00									
		-6	5,70			pzw	0x1	mw.			G3 IIIC	

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

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;
 ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość
 Zał. nr 1.4

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Pociąg: *Sulikowski*
 Data: Wrzesień 2015 r.

Profile geotechniczne w skali 1 : 100

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO															WIERTNICA: WSG160																							
Gmina: Krasnostaw Pow.: krasnostawski Woj.: lubelskie										System wierceń: mechaniczne					Skala: 1:100																							
Oznaczenie otworu: 9																																						
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Rzędna: 180.7 m n.p.m.																												
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski															Data wierceń: wrzesień 2015 r.																							
stratygrafia	głębokość zwierceniowa [m p.p.l.]	profil litologiczny	przełot	symbol gruntu barwa	wartość I _d /I _L	stan gruntu	liczba walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa podłoża	warstwa geotechniczna	przetłoczenie [m]		I																								
												3	4		5																							
Ch	0,30	0	0,30	H sz.								0	5																									
Ch/Oj		-1		Prp/Pd br.-ż.	I _d = 0.20	tpl	1x2													G3																		
Ch/Opl		-2											3,00																									
Ch/Opl		-3																																				
		-4											4,60																									
		-5																																				
		-6											5,70																									

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO															WIERTNICA: WSG160																								
Gmina: Krasnostaw Pow.: krasnostawski Woj.: lubelskie										System wierceń: mechaniczne					Skala: 1:100																								
Oznaczenie otworu: 10																																							
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Rzędna: 178.4 m n.p.m.																													
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski															Data wierceń: wrzesień 2015 r.																								
stratygrafia	głębokość zwierceniowa [m p.p.l.]	profil litologiczny	przełot	symbol gruntu barwa	wartość I _d /I _L	stan gruntu	liczba walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa podłoża	warstwa geotechniczna	przetłoczenie [m]		I																									
												3	4		5																								
Ch/Oj		0	0,40	H sz.								0	5																										
Ch/Oj		-1		Prp c. sz.	I _d = 0.20	tpl	1x2						1,50																										
Ch/Oj		-2																																					
		-3																																					
		-4																																					
		-5																																					
		-6											5,40																										

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;					ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość					Zał. nr 1.5				
mgr inż. Michał Sulikowski					m. inż. Michał Sulikowski					m. inż. Michał Sulikowski				
Pracownik: Sulikowski					Podpis: Sulikowski					Profil geotechniczny w skali 1: 100				
Data: Wrzesień 2015 r														

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gminy: Krasnostaw										Skala: 1:100		
Oznaczenie otworu: 11										System wiercen: mechaniczne		
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 181,4 m n.p.m.		
Woj.: lubelskie										Data wiercen: wrzesień 2015 r.		
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski		
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _b /I _r	stan gruntu	liczba walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	Data wiercen: wrzesień 2015 r.	
											1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0		0		0,40	H c. sz.							
Ch/Opr		-1		1,60	ΠP/Πd ż-br.	I _b = 0,20	tpl	1x2	mw.	G3	IIA	
Ch/Opr		-2				I _b = 0,50	szg		w./mw.	G1	IIA	
Ch/Opr		-3										
		-4		4,20								
		-5				I _b = 0,20	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB	
		-6										

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gminy: Krasnostaw										Skala: 1:100		
Oznaczenie otworu: 12										System wiercen: mechaniczne		
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 181,8 m n.p.m.		
Woj.: lubelskie										Data wiercen: wrzesień 2015 r.		
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski		
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _b /I _r	stan gruntu	liczba walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	Data wiercen: wrzesień 2015 r.	
											1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0		0		0,30	H sz.							
Ch/Opr		-1		2,00	Pd/Ps (zagliniony) br.-sz.	I _b = 0,50	szg		w.	G1	IIA	
		-2										
		-3										
		-4				I _b = 0,20	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB	
		-5		5,00								
		-6		6,00								
		-7		7,30								

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 REGION: 123-137-838

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;
 ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość
 Zał. nr 1.6

mgr inż. Michał Sulikowski
 Opracował: Sulikowski
 Podpis: Sulikowski
 Data: Wrzesień 2015 r.

Profil geotechniczny w skali 1: 100

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
										Skala: 1:100	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 13								System wierceń: mechaniczne	
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna								Rzędna: 178,7 m n.p.m.	
Woi.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski								Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
stratygrafia	głębokość zwiędadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny		przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	liczba wateczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna
		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ohm	0			0,40	nN (H+okr. asfaltu) cz.						
	-1			1,10	Pd/Ilp cz.+sz.	$I_b = 0,50$	szg		w.		G1 IIA
	-2				Pd sz.	$I_b = 0,50$	szg		w./nw.		G1 IIA
	-3			3,30							
	-4				Il sz.	$I_L = 0,20$	tpl	1x2	mw.		G4 IIIB

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
										Skala: 1:100	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 14								System wierceń: mechaniczne	
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna								Rzędna: 179,5 m n.p.m.	
Woi.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski								Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
stratygrafia	głębokość zwiędadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny		przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	liczba wateczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna
		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ohm	0			0,60	nN (P+Ż+okr. cegiel) cz.				w.		
	-1			1,70	Nmp c. sz.				w.		I
	-2			2,20	Ilp/Ilp c. sz.	$I_L = 0,25$	tpl/pl	2x2	mw.		G3 IIIA
	-3			3,30	Pd (zagiłtony) br.-sz.	$I_b = 0,50$	szg		w./nw.		G1 IIA
	-4				Il (+cz. organiczne) sz.-z.	$I_L = 0,20$	tpl	1x2	mw.		G4 IIIB

Zleceńiodawca: "BIOTOP" Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		Zat. nr 1.7	
Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski		Podpis: <i>Sulikowski</i>	
Data: Wrzesień 2015 r.		Profil geotechniczne w skali 1: 100	

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Oznaczenie otworu: 16										Skala: 1:100	
Gmina: Krasnystaw										System wierceń: mechaniczne	
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 182.2 m n.p.m.	
Woj.: lubelskie										Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski											
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Oh		0		nN (H+okr. cegieł) cz.				w.			
Oh/Op	wody gruntowej nie stwierdzono	-1		0.60	$I_L = 0.10$	tpl	1x2	mw.	G3	IIIC	
Oh/Op		-2		2.20	$I_p = 0.50$	szg		w.	G1	IIA	
Oh/Op		-3		2.70							

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Oznaczenie otworu: 17										Skala: 1:100	
Gmina: Krasnystaw										System wierceń: mechaniczne	
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 182.2 m n.p.m.	
Woj.: lubelskie										Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski											
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Oh		0		H.c. sz.				w.			
Oh/Op		-1		0.40	$I_L = 0.20$	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB	
Oh/Op		-2		1.60	$I_p = 0.50$	szg		w./mw.	G1	IIA	
Oh/Op		-3		3.20							

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Oznaczenie otworu: 15										Skala: 1:100	
Gmina: Krasnystaw										System wierceń: mechaniczne	
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 180.7 m n.p.m.	
Woj.: lubelskie										Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski	
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski											
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/Il	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Oh		0		H.sz.				w.			
Oh/Op	wody gruntowej nie stwierdzono	-1		0.30	$I_L = 0.20$	tpl	1x1	mw.	G3	IIIB	
Oh/Op		-2		1.80	$I_p = 0.50$	szg		w.	G1	IIA	
Oh/Op		-3		3.30							
Oh/Op		-4		4.10							

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

Zat. nr 1.8

mgr inż. Michał Sulikowski

Profile geotechniczne w skali 1: 100

Podpis: *Sulikowski*

Data: Wrzesień 2015 r

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gmina: Krasnostaw										Skala: 1:100		
Oznaczenie otworu: 18										System wierceń: mechaniczne		
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 187.3 m n.p.m.		
Objekt: Kanalizacja sanitarna										Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Woj.: lubelskie										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski		
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/L	stan gruntu	Ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
											3	4
1	2	0	0.30	H sz.								
Oh/Opl	wody gruntowej nie stwierdzono	-1		Pd (zagliniony) br.-ż.	$I_b = 0.50$	szg		w.	G1	I IA		
		-2	2.50				1x2					
Oh/Opl		-3			$I_L = 0.20$	tpl						
		-4	3.80									

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Gmina: Krasnostaw										Skala: 1:100		
Oznaczenie otworu: 19										System wierceń: mechaniczne		
Pow.: krasnostawski										Rzędna: 210.5 m n.p.m.		
Objekt: Kanalizacja sanitarna										Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Woj.: lubelskie										Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski		
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/L	stan gruntu	Ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
											3	4
1	2	0	0.70	nN (P+H+okr. betonu) cz.								
Oh/Opl	wody gruntowej nie stwierdzono	-1	1.70		$I_L = 0.20$	tpl	1x2					
		-2										
Oh/Opl		-3	3.30		$I_b = 0.50$	szg						
		-4	4.10			tpl	0x1					

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;	Załącznik nr 1.9
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość	
mgr inż. Michał Sulikowski	
Podpis: <i>Sulikowski</i>	
Profil geotechniczny w skali 1: 100	
Data: Wrzesień 2015 r	

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Oznaczenie otworu: 20										Skala: 1:100		
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										System wierceń: mechaniczne		
Rzędna: 202.2 m n.p.m.										Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Gmina: Krasnystaw	profil litologiczny										wartość	
Pow.: krasnostawski	przełot										Id/Ll	
Woj.: lubelskie	[m]										symbol gruntu barwa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]			przełot [m]		stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	wartość geotechniczna
	Oh	0	0	0	0	nN (P+H+okr. betonu) sz.	7	8	9	10	11	12
	Oh/Opl	-1	-1	-1	-1	Gz/Pd br.	$I_L = 0.10$	tpl	0x1	mw.	G3	IIIC
	Oh/Opl	-2	-2	-2	-2	Il c. sz.	$I_L = 0.20$	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB
	Oh/Opl	-3	-3	-3	-3			tpl	1x2	mw.	G3	IIIB

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Oznaczenie otworu: 22										Skala: 1:100		
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										System wierceń: mechaniczne		
Rzędna: 200.0 m n.p.m.										Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Gmina: Krasnystaw	profil litologiczny										wartość	
Pow.: krasnostawski	przełot										Id/Ll	
Woj.: lubelskie	[m]										symbol gruntu barwa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]			przełot [m]		stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	wartość geotechniczna
	Oh	0	0	0	0	nN (H+Zużel) cz.	7	8	9	10	11	12
	Oh/Opl	-1	-1	-1	-1	Il c. sz.	$I_L = 0.20$	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB
	Oh/Opl	-2	-2	-2	-2			szg		w.	G1	IIA
	Oh/Opl	-3	-3	-3	-3			tpl	1x2	mw.	G3	IIIB
	Oh/Opl	-4	-4	-4	-4			tpl	1x2	mw.	G3	IIIB

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160		
Oznaczenie otworu: 21										Skala: 1:100		
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna										System wierceń: mechaniczne		
Rzędna: 203.2 m n.p.m.										Data wierceń: wrzesień 2015 r.		
Gmina: Krasnystaw	profil litologiczny										wartość	
Pow.: krasnostawski	przełot										Id/Ll	
Woj.: lubelskie	[m]										symbol gruntu barwa	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]			przełot [m]		stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	wartość geotechniczna
	Oh	0	0	0	0	nB (kruszywo) c. sz.	7	8	9	10	11	12
	Oh/Opl	-1	-1	-1	-1	Gz/Pd br.-sz.	$I_L = 0.20$	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB
	Oh/Opl	-2	-2	-2	-2			szg		w.	G1	IIA
	Oh/Opl	-3	-3	-3	-3			szg		w.	G1	IIA
	Oh/Opl	-4	-4	-4	-4			szg		w.	G1	IIA
	Oh/Opl	-5	-5	-5	-5			szg		w.	G1	IIA

Zleceńiodawca: "BIOTOP" Sp. z o.o.;
 ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość
 Zał. nr 1.10

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Podpis: *Sulikowski*

Data: Wrzesień 2015 r.

Profil geotechniczne w skali 1: 100

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw Pow.: krasnostawski Woj.: lubelskie					Oznaczenie otworu: 23					System wierceń: mechaniczne	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna					Rzędna: 212.6 m n.p.m.					Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski											
stratygrafia	głębokość z wierceń [m p.p.l.]	profili litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _d /I _L	stan gruntu	ilość wałeczków	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	
Chm	0	0	0.30	H c. sz.							
OrOp	-1	-1	2.00	Πp/Pd br.-ż.	I _L = 0.20	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB	
	-2	-2	2.70	Gπ (+margle) j. sz.	I _L = 0.10	tpl	1x2	mw.	G3	IIIC	
	-3	-3									

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw Pow.: krasnostawski Woj.: lubelskie					Oznaczenie otworu: 24					System wierceń: mechaniczne	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna					Rzędna: 205.5 m n.p.m.					Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski											
stratygrafia	głębokość z wierceń [m p.p.l.]	profili litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _d /I _L	stan gruntu	ilość wałeczków	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	
Chm	0	0	0.30	H c. sz.							
OrOp	-1	-1	1.40	Πp/Pπ c. sz.	I _L = 0.20	tpl	1x1	mw.	G3	IIIB	
OrH/Opl	-2	-2	3.00	Pd ż.-br.	I _p = 0.50	szg		w.	G1	IIA	
OrH/Opl	-3	-3	3.60	Gπ j. sz.	I _L = 0.10	tpl	1x2	mw.	G3	IIIC	
	-4	-4									

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw Pow.: krasnostawski Woj.: lubelskie					Oznaczenie otworu: 25					System wierceń: mechaniczne	
OBIEKT: Kanalizacja sanitarna					Rzędna: 202.2 m n.p.m.					Data wierceń: wrzesień 2015 r.	
Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski											
stratygrafia	głębokość z wierceń [m p.p.l.]	profili litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _d /I _L	stan gruntu	ilość wałeczków	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna	
Chm	0	0	0.60	nN (P+H+okr. cegiel) cz.							
OrOp	-1	-1	1.80	Πp/Pd sz.-br.	I _L = 0.20	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB	
OrH/Opl	-2	-2	2.30	Pd/Pπ br.-sz.	I _p = 0.50	szg		w.	G1	IIA	
OrH/Opl	-3	-3	2.60	Πp c. sz.	I _L = 0.20	tpl	1x2	mw.	G3	IIIB	

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość	Zał. nr 1.11
mgr inż. Michał Sulikowski	
Podpis: <i>Sulikowski</i>	
Data: Wrzesień 2015 r	
Profil geotechniczny w skali 1:100	

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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 26		System wierceń: mechaniczne		Skala: 1:100					
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna		Rzędna: 183.8 m n.p.m.							
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski		Data wierceń: wrzesień 2015 r.							
stratygrafia	głębokość zwiędzienia wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _p /I _L	stan gruntu	liczba wałczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Oh	0	0	0.70	nN (P+H+okr. cegiel) cz.-sz.	I _p = 0.50	szg		w.			
Oh/Opt	-1	-1		Pd/IIp br.-sz.					G1	IIA	
	-2	-2									
	-3	-3									
	-4	-4	3.80								

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 27		System wierceń: mechaniczne		Skala: 1:100					
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna		Rzędna: 204.1 m n.p.m.							
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski		Data wierceń: wrzesień 2015 r.							
stratygrafia	głębokość zwiędzienia wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _p /I _L	stan gruntu	liczba wałczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Oh	0	0	0.60	nN (Ko+H) cz.				w.			
Oh/Opt	-1	-1	1.60	IIp/IIp br.-z.	I _L = 0.20	tpl	1x1	mw.	G3	IIIB	
	-2	-2				szg		w.	G1	IIA	
	-3	-3	2.90								

MS GEOLOGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulkowski
 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

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160	
Gmina: Krasnystaw		Oznaczenie otworu: 28		System wierceń: mechaniczne		Skala: 1:100					
Pow.: krasnostawski		OBIEKT: Kanalizacja sanitarna		Rzędna: 210.7 m n.p.m.							
Woj.: lubelskie		Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulkowski		Data wierceń: wrzesień 2015 r.							
stratygrafia	głębokość zwiędzienia wody [m p.p.l.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość I _p /I _L	stan gruntu	liczba wałczkowań	wilgotność	grupa nośności	warszwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
Oh	0	0	0.40	H.c. sz.				w.			
Oh/Opt	-1	-1	1.50	G/IIp br.-z.	I _L = 0.10	tpl	1x2	mw.	G3	IIIC	
	-2	-2	2.70			szg		w.	G1	IIA	
	-3	-3									

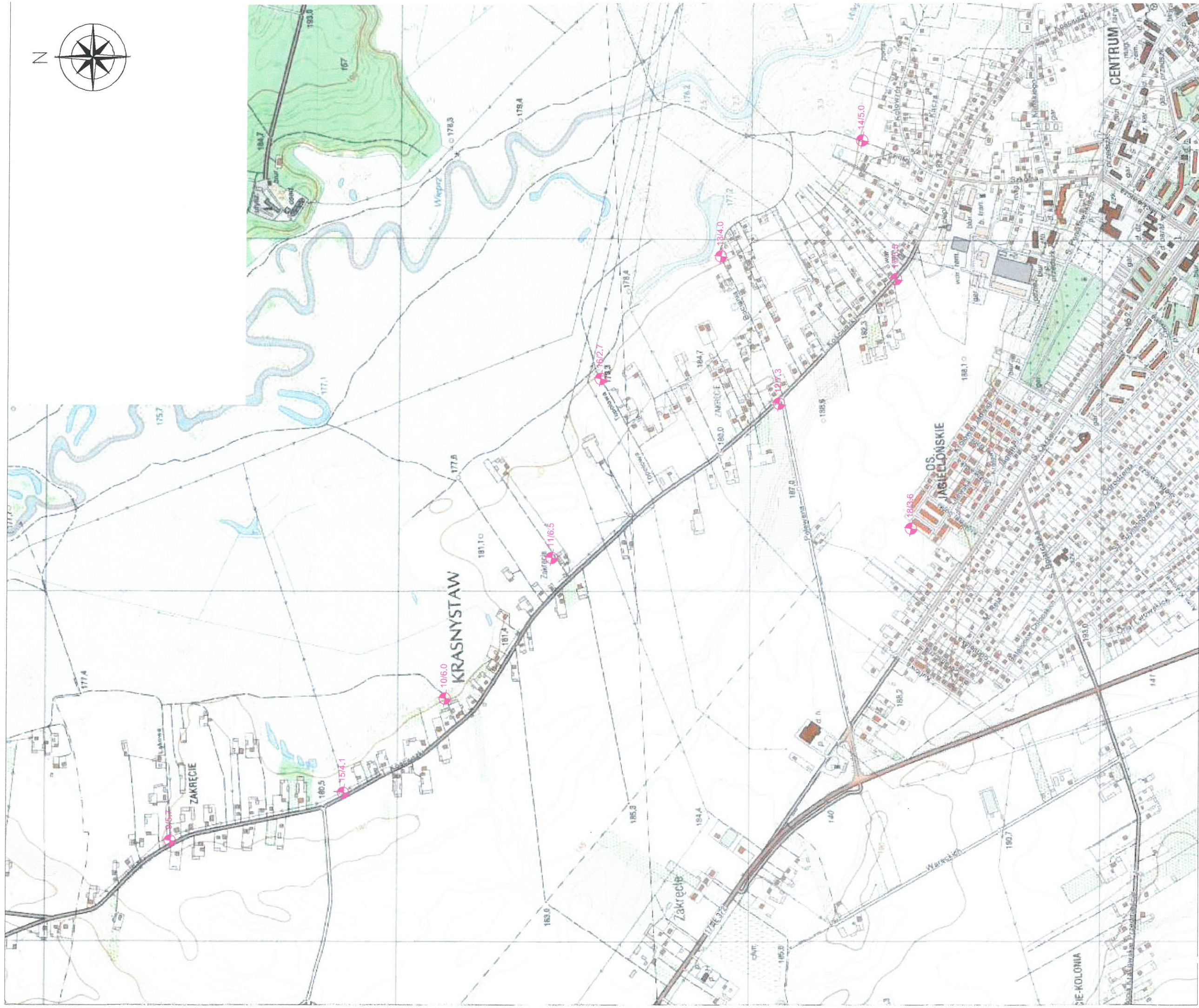
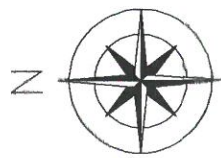
Zleceńiodawca: "BIOTOP" Sp. z o.o., ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		Zat. nr 1.12	
mgr inż. Michał Sulkowski			
Opracował:	Podpis: <i>Sulkowski</i>		
Data: Wrzesień 2015 r			
Profile geotechniczne w skali 1: 100			

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160													
										Skala: 1:100													
Gmina: Krasnostaw			Oznaczenie otworu: 29				System wierceń: mechaniczne																
Pow.: krasnostawski			OBIEKT: Kanalizacja sanitarna				Rzędna: 186.1 m n.p.m.																
Woj.: lubelskie			Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski				Data wierceń: wrzesień 2015 r.																
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/If	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna													
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Chn		0	0.60	nN (P+H) cz.																			
Chn/Opr	wody gruntowe nie stwierdzono	-1	1.40	Pd (zagliniony) c. sz.	$I_p = 0.50$	szg																	
		-2	2.80	Pd br.-z.	$I_p = 0.50$	szg																	
		-3																					

KARTA OTWORU WIERTNICZEGO										WIERTNICA: WSG160													
										Skala: 1:100													
Gmina: Krasnostaw			Oznaczenie otworu: 30				System wierceń: mechaniczne																
Pow.: krasnostawski			OBIEKT: Kanalizacja sanitarna				Rzędna: 181.8 m n.p.m.																
Woj.: lubelskie			Nadzór geologiczny: mgr inż. M. Sulikowski				Data wierceń: wrzesień 2015 r.																
stratygrafia	głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	profil litologiczny [m]	przełot [m]	symbol gruntu barwa	wartość Id/If	stan gruntu	ilość walczkowań	wilgotność	grupa nośności	warstwa geotechniczna													
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Chn		0	0.60	nN (P+H) cz.																			
Chn/Opr	wody gruntowe nie stwierdzono	-1																					
		-2																					
		-3																					
		-4	3.90																				

Zleceńiodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;		Zat. nr 1.13	
ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość			
mgr inż. Michał Sulikowski			
Opracował: <i>Sulikowski</i>		Profil geotechniczne w skali 1: 100	
Podpis: <i>Sulikowski</i>			
Data: Wrzesień 2015 r			

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



OBJAŚNIANIA:

 114.7 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.t.)

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

mgr inż. Michał Sulikowski
Podpis: 

Data: Wrzesień 2015 r

Zał. nr 2.1

MS GEOLOGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulikowski

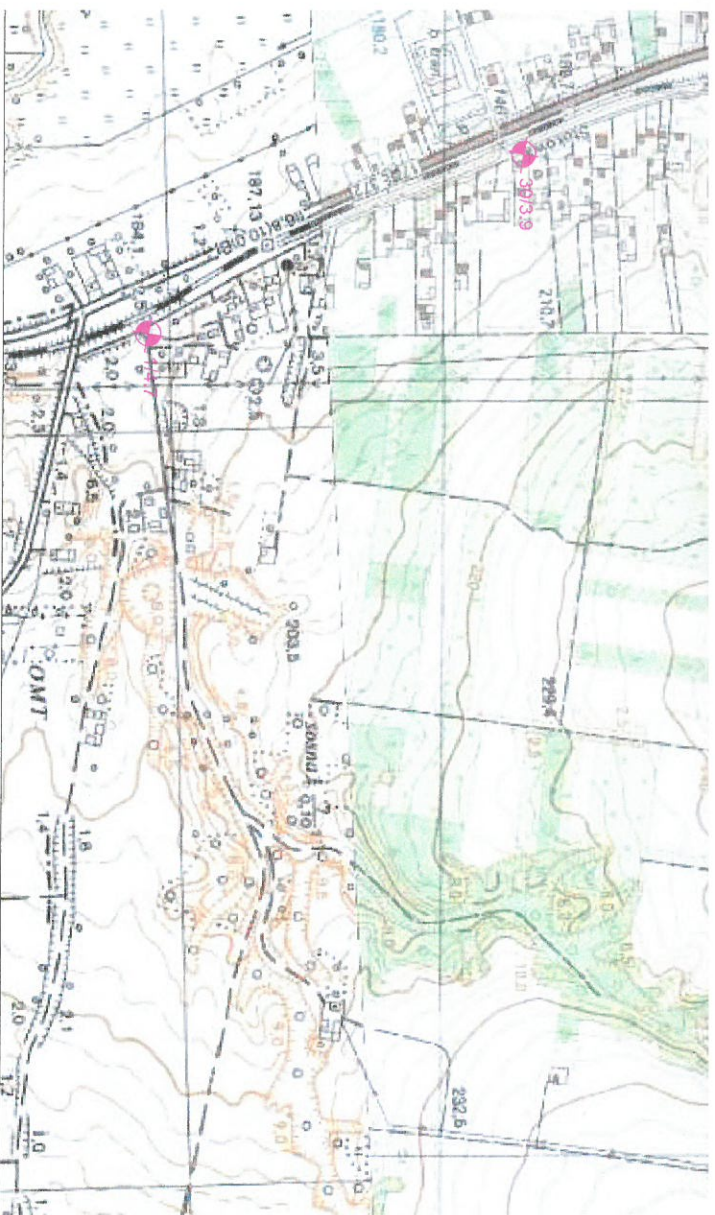
Adres: ul. Por. Halszki 37/48; 30-611 Kraków

tel.: +48 500 042 809

e-mail: biuro@msgeologia.pl

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





MS GEOL OGIA - Usługi geologiczne - Michał Sulikowski
 Adres: ul. Por. Haiszki 37/48; 30-611 Kraków
 tel.: +48 500 042 809
 e-mail: bluro@msgeologiapl
 NIP: 911-186-56-01 REGON: 123-137-838

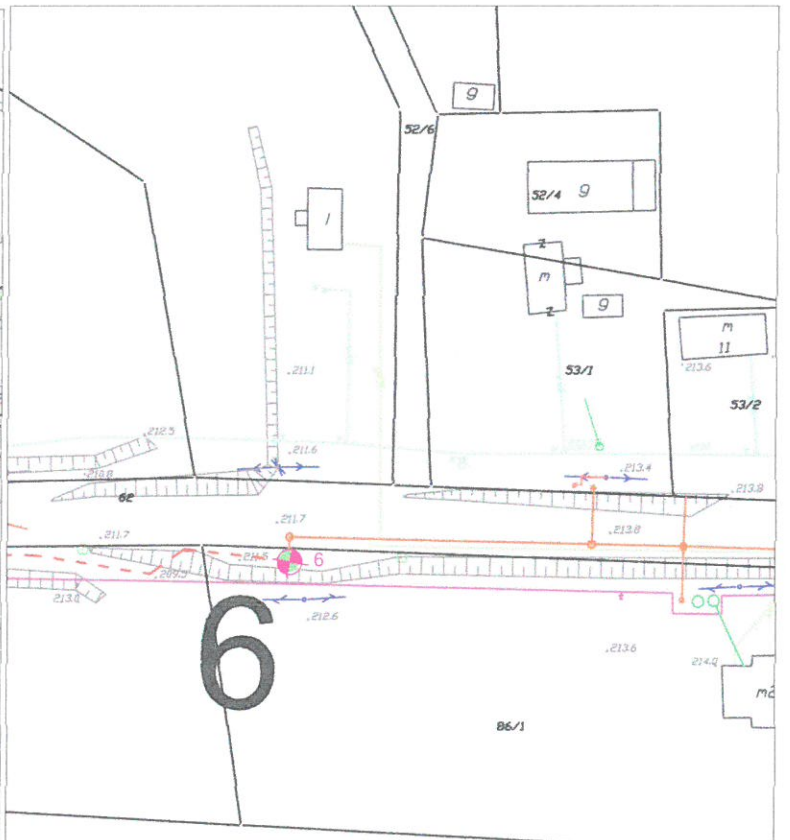
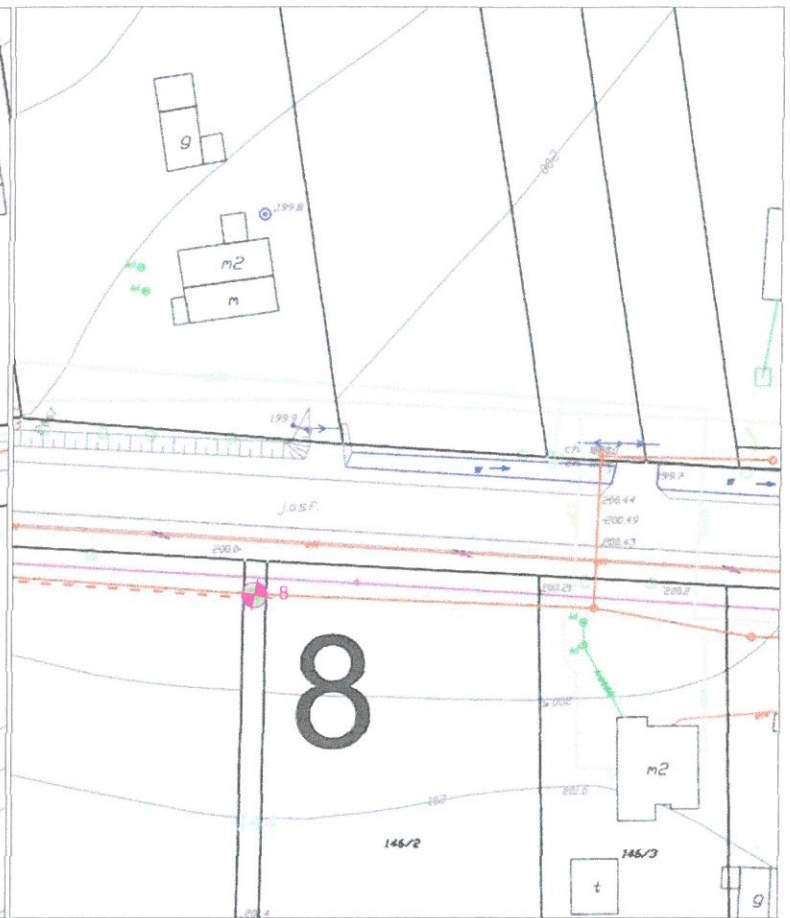
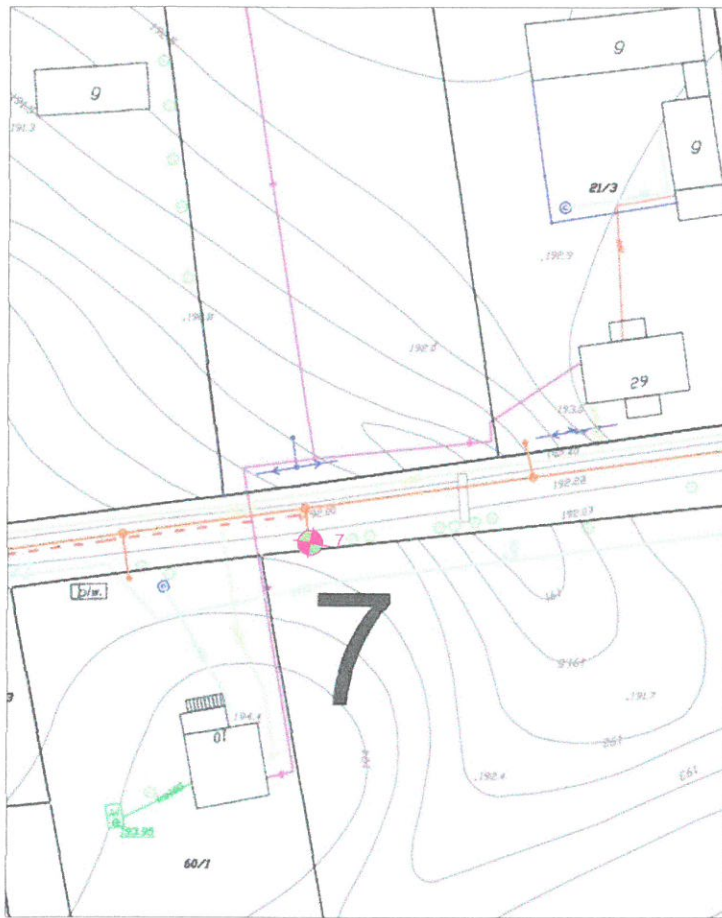
OBJAŚNIENIA:


 1/4.7 - numer otworu geotechnicznego / głębokość (m p.p.l.)

Zlecniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zal. nr 2.2

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Podpis: *M. Sulikowski* Mapa topograficzna w skali 1: 10 000

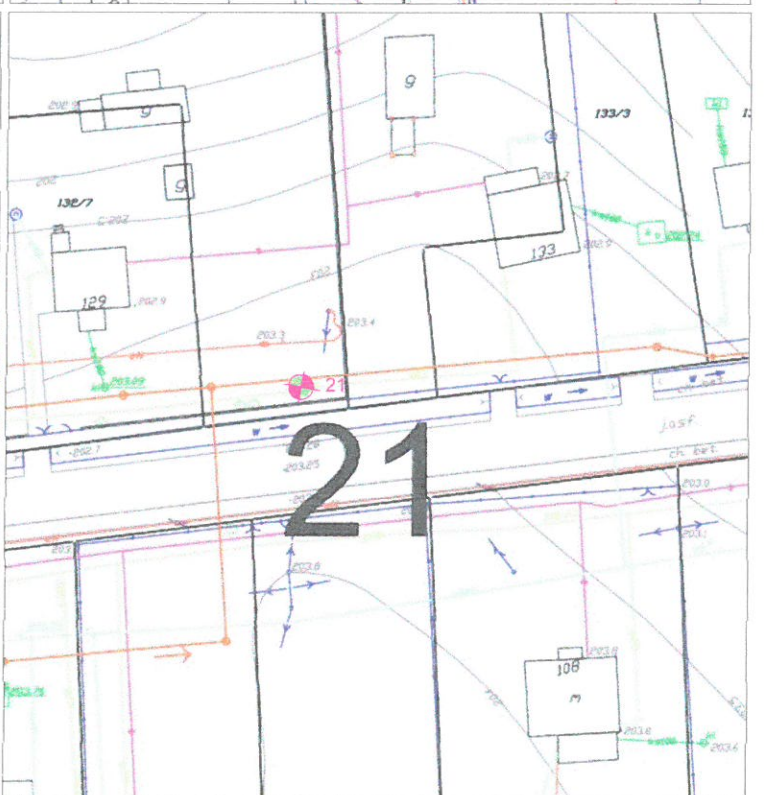
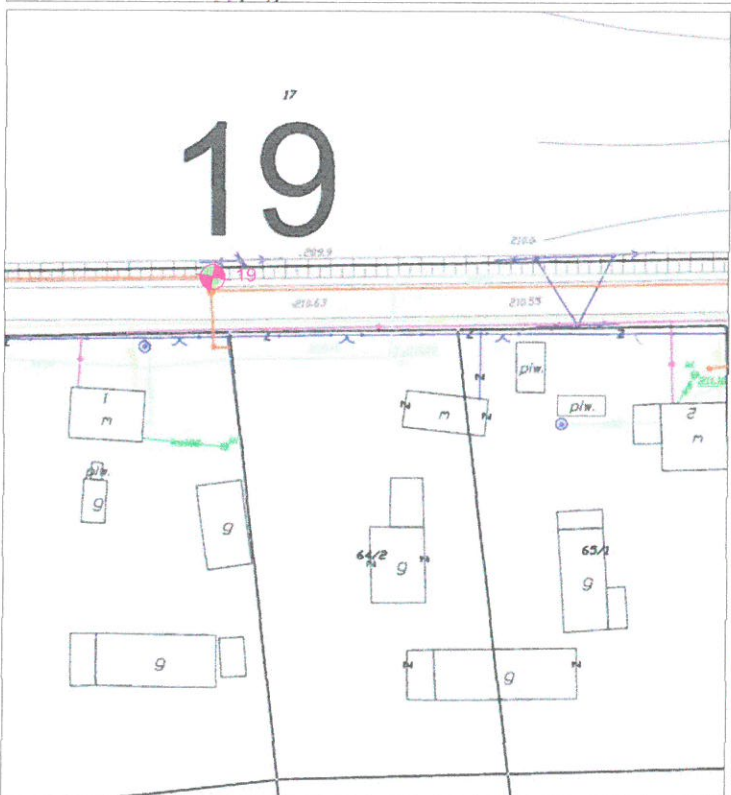
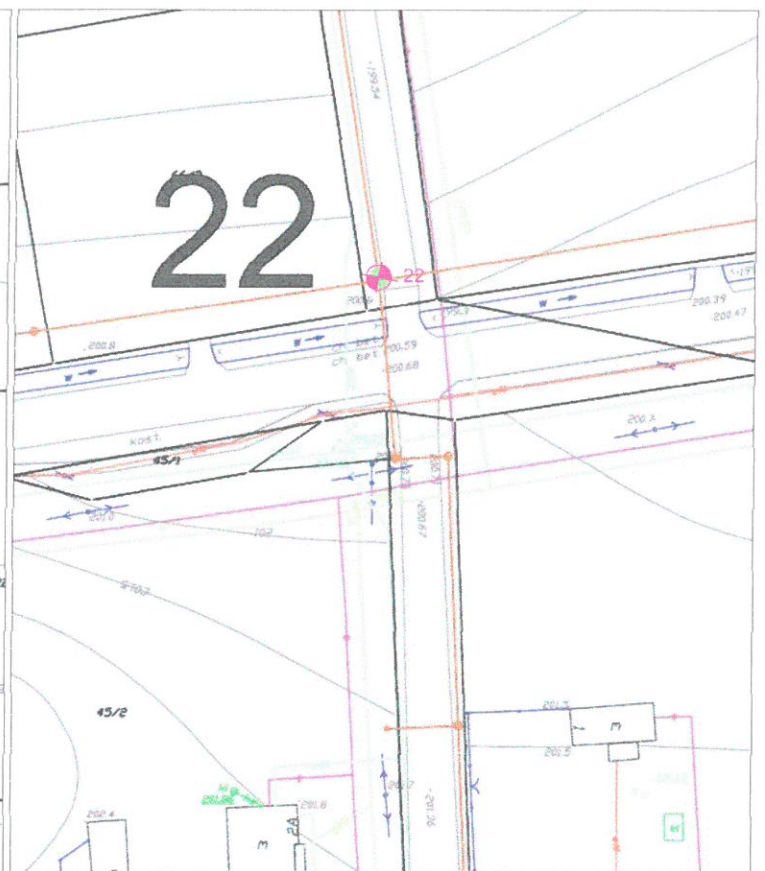
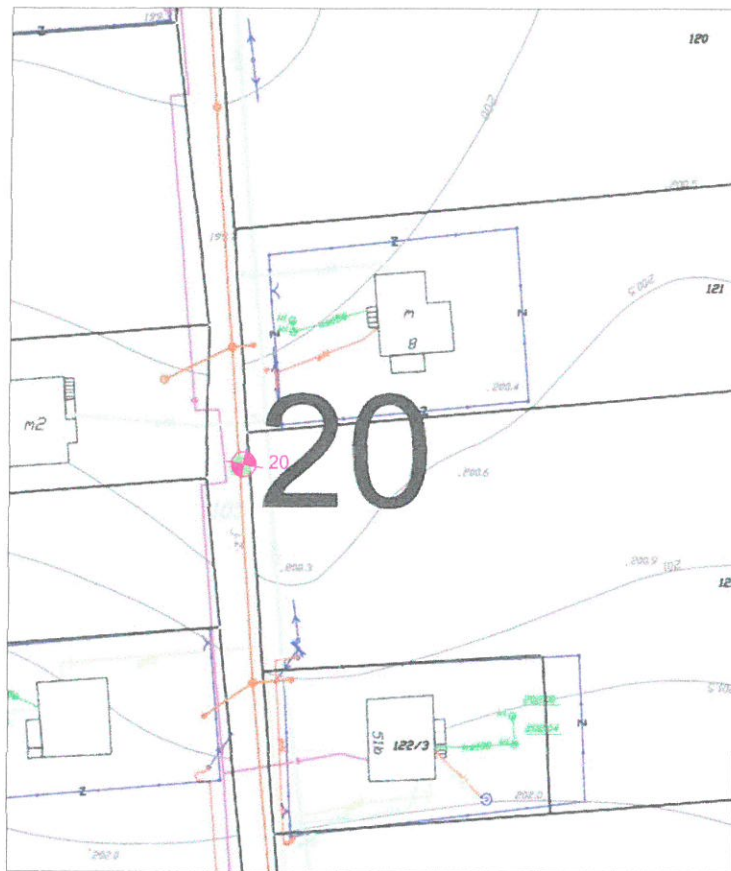
Data: Wzrzesień 2015 r



OBJASNIANIA:
 1 - numer otworu geotechnicznego

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		Zał. nr 3.1
Opracował:	mgr inż. Michał Sulikowski	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
	Podpis <i>Sulikowski</i>	
Data: Wrzesień 2015 r		

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



OBJAŚNIANIA:

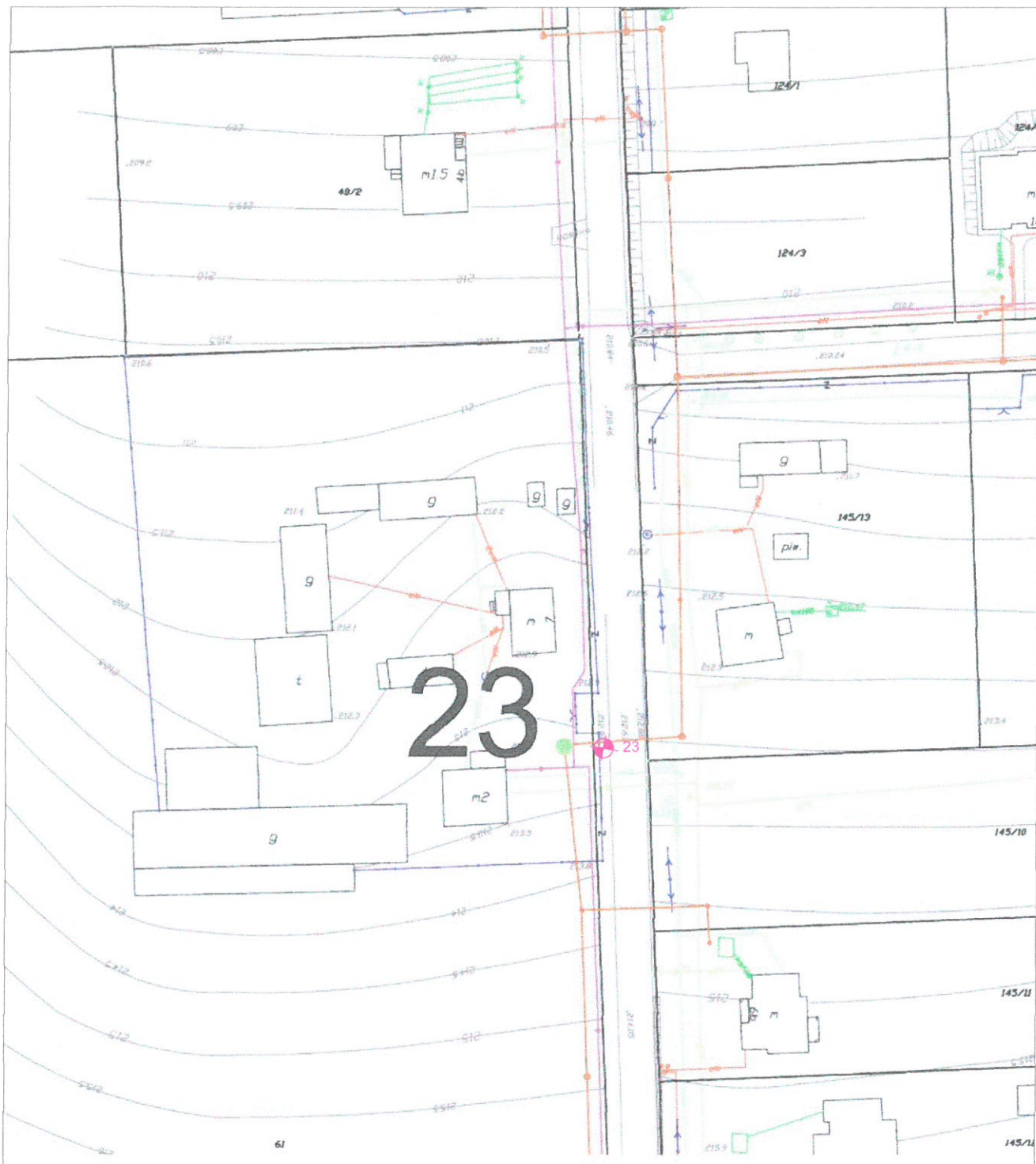
 1 - numer otworu geotechnicznego


Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zał. nr 3.2

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Podpis: *Sulikowski*
 Data: Wrzesień 2015 r

Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000

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



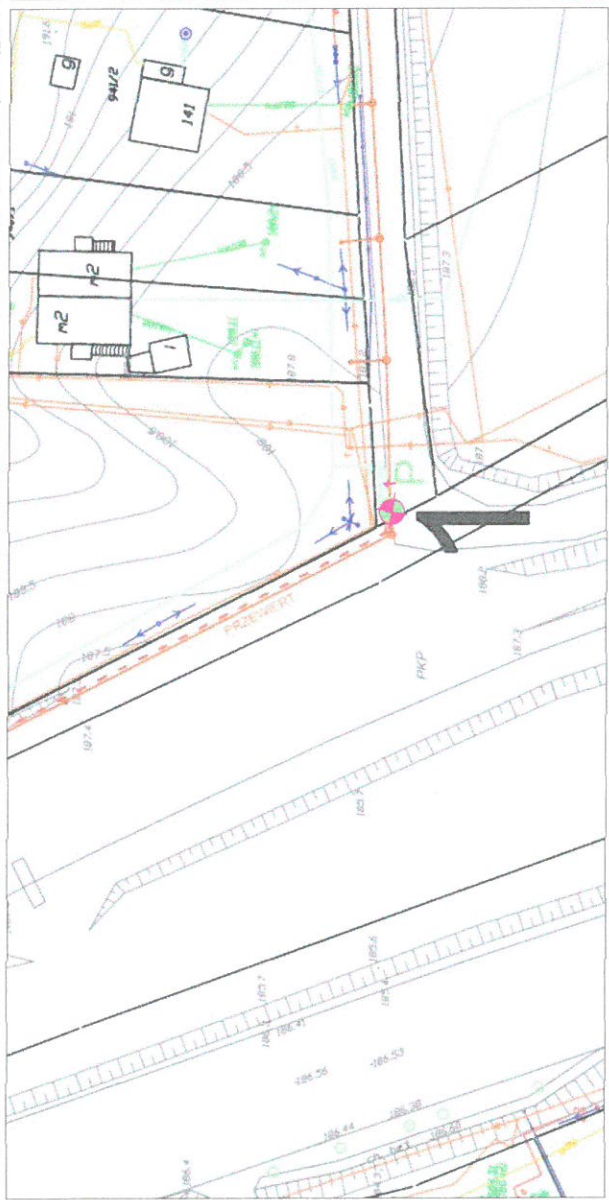
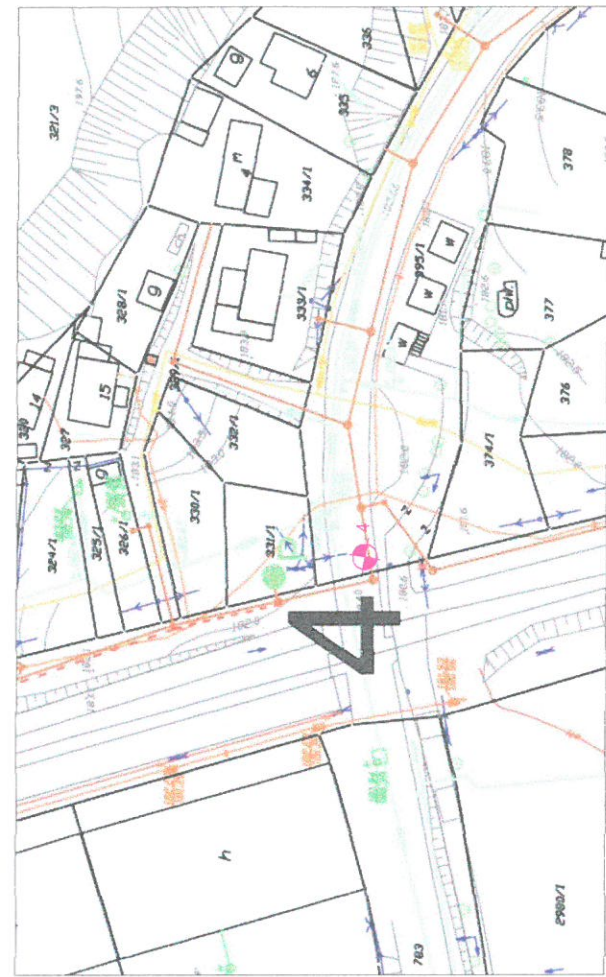
OBJAŚNIANIA:
 - numer otworu geotechnicznego


Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.;
 ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zał. nr 3.3

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Podpis *Sulikowski*
 Data: Wrzesień 2015 r

Mapa dokumentacyjna
 w skali 1: 1000

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



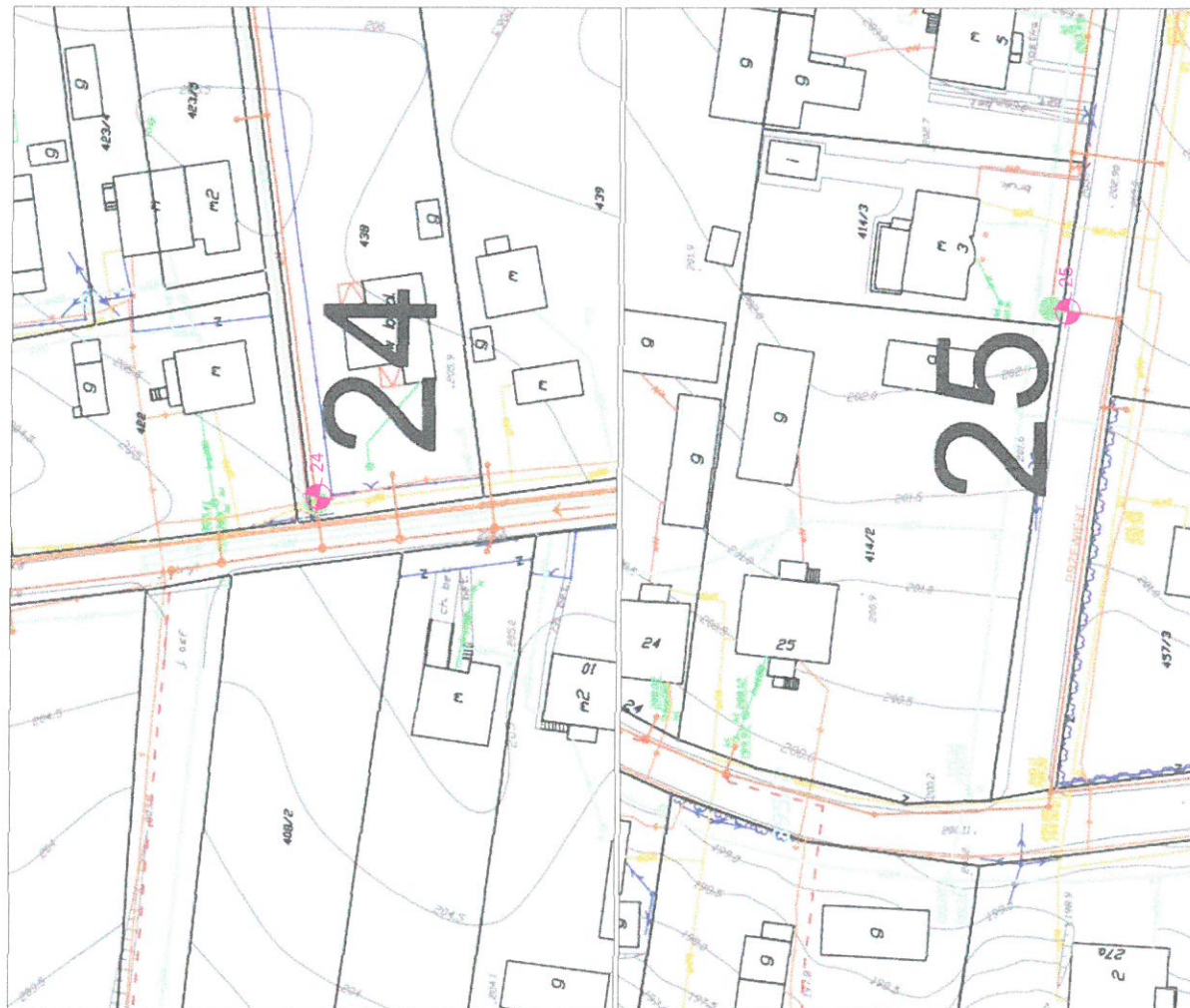
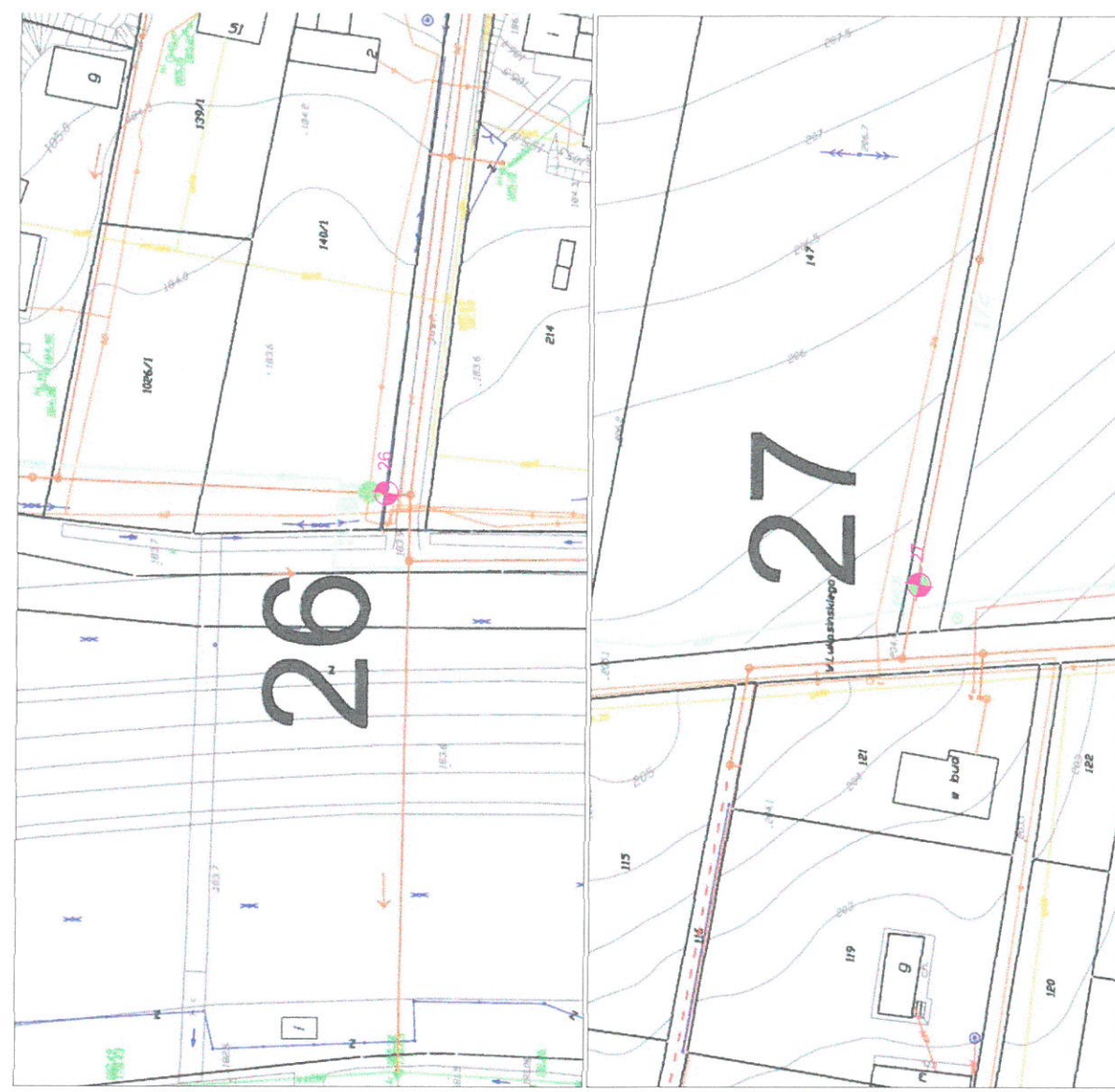
OBJASNIANIA:
 1 - numer otworu geotechnicznego


Zleceniodawca: "BIOTOP" Sp. z o.o.;
 ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zał. nr 3.4

Opracował:	mgr inż. Michał Sulikowski
Podpis:	<i>Sulikowski</i>
Data:	Wrzesień 2015 r

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

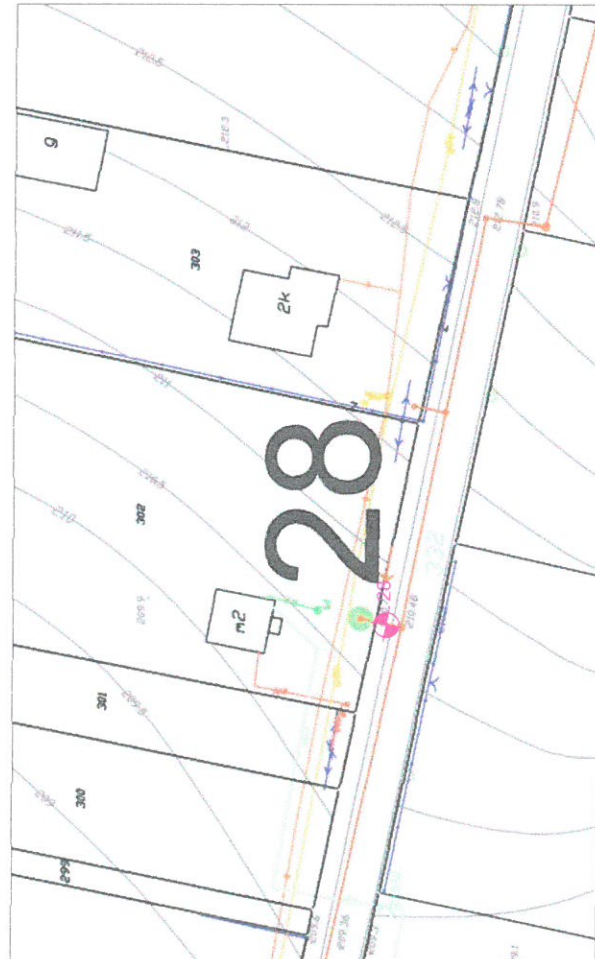
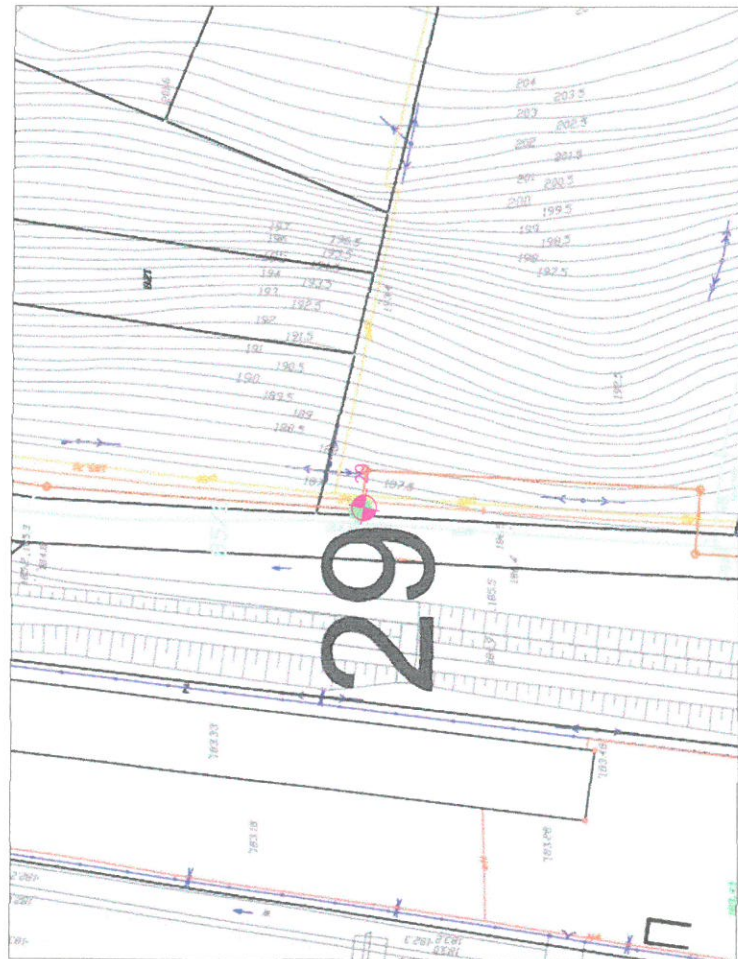
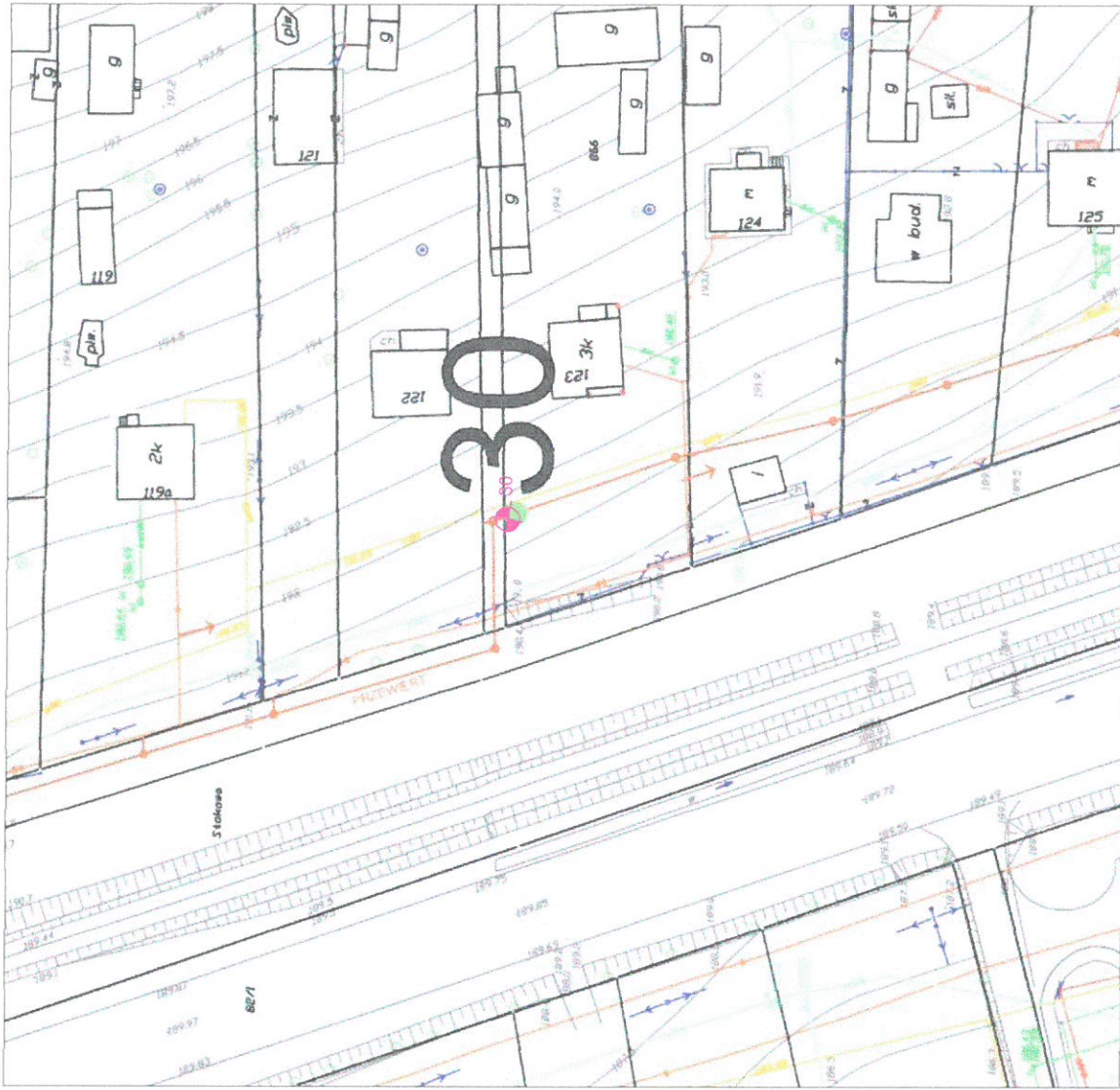
Mapa dokumentacyjna
 w skali 1: 1000



OBJAŚNIENIA:
 1 - numer otworu geotechnicznego

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		Zat. nr 3.5
Opracował:	mgr inż. Michał Suliński	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000
Podpis:	<i>Suliński</i>	
Data:	Wrzesień 2015 r	

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



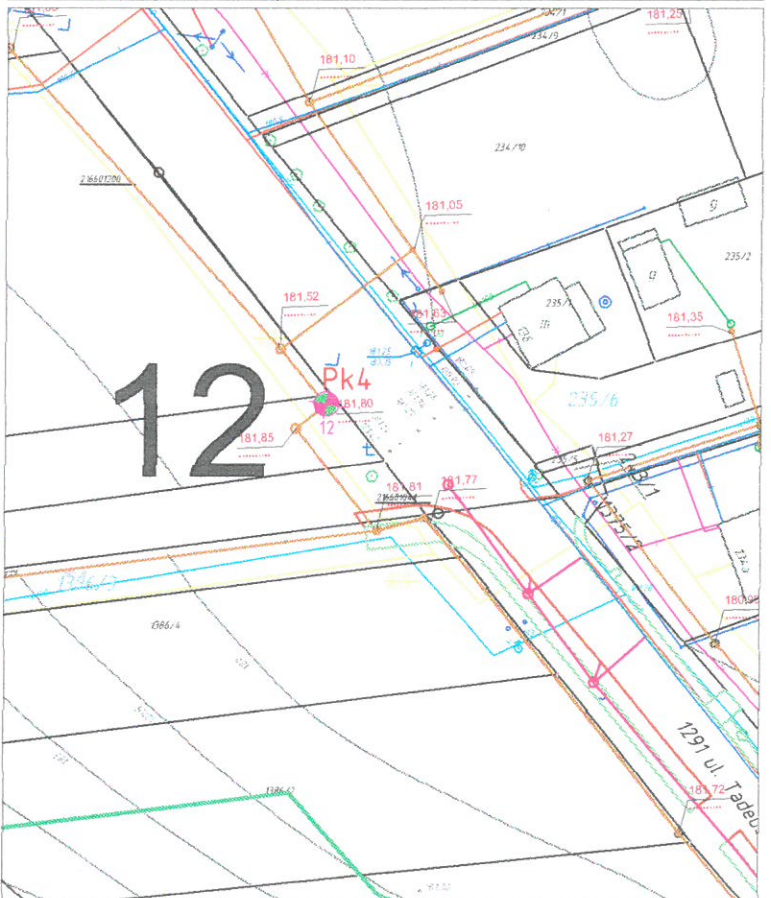
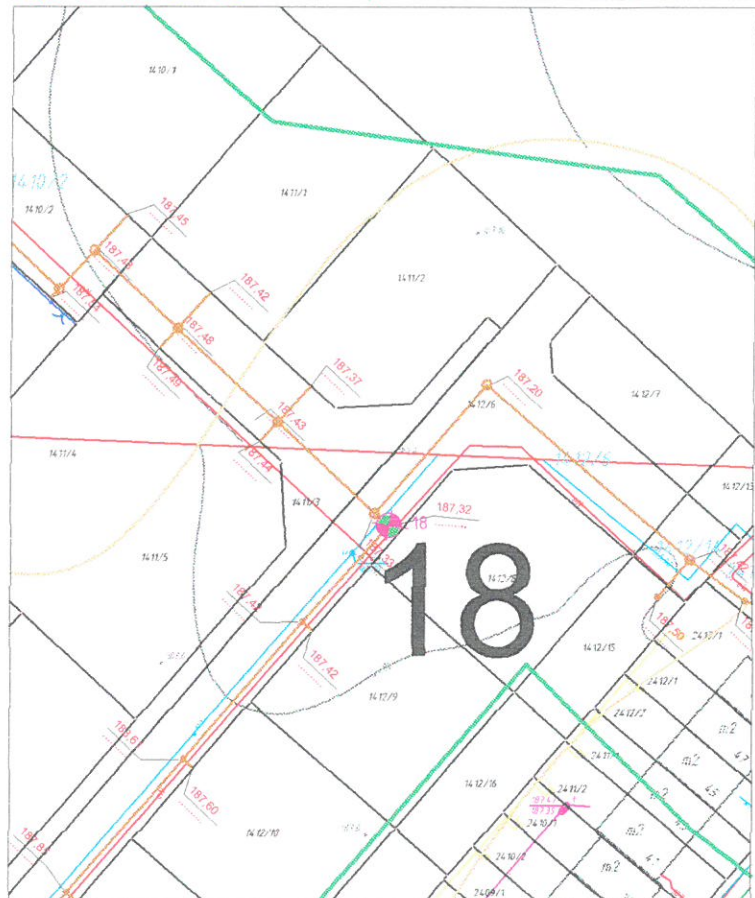
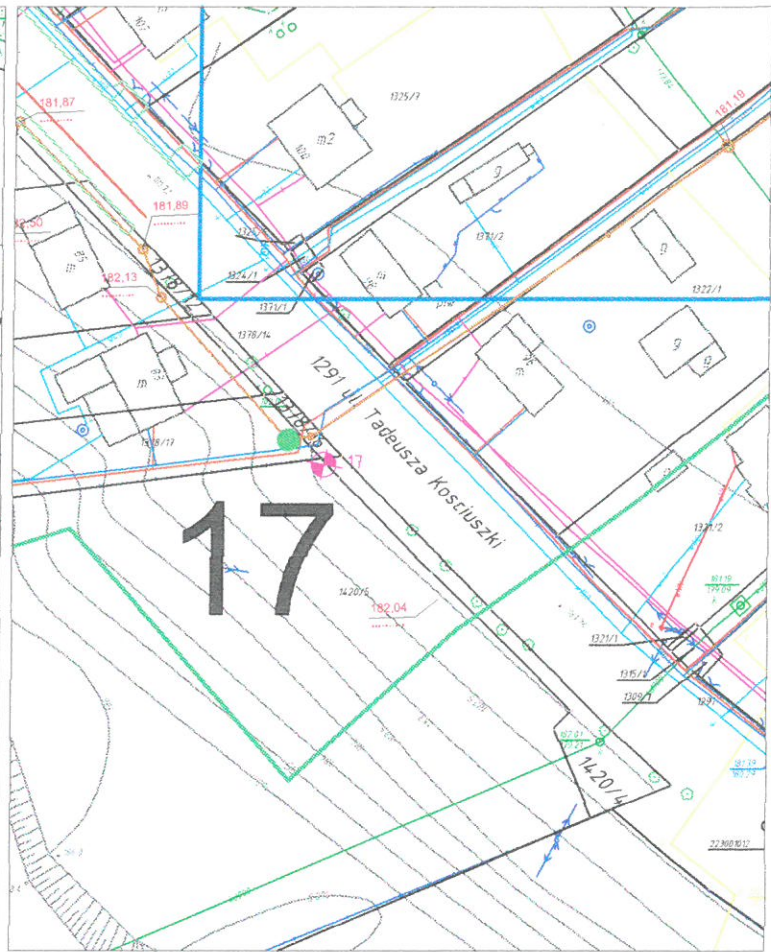
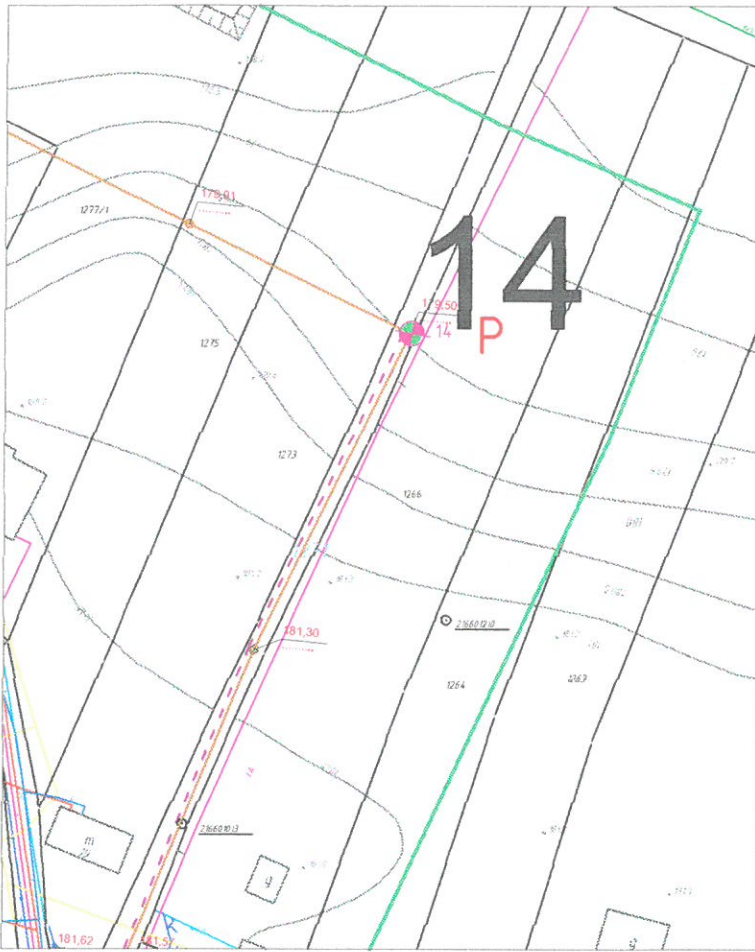
OBJAŚNIENIA:


1 - numer otworu geotechnicznego

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość		Zał. nr 3.6
mgr inż. Michał Sulikowski		
Opracował: Popiślski	Sulikowski	
Data: Wrzesień 2015 r		

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

Mapa dokumentacyjna
 w skali 1: 1000



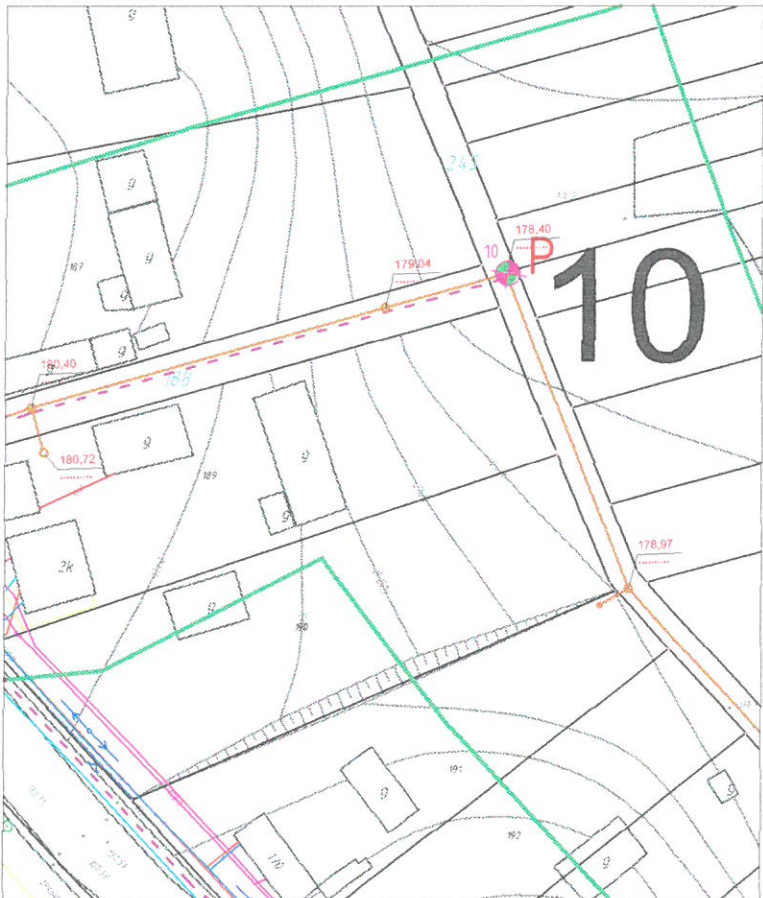
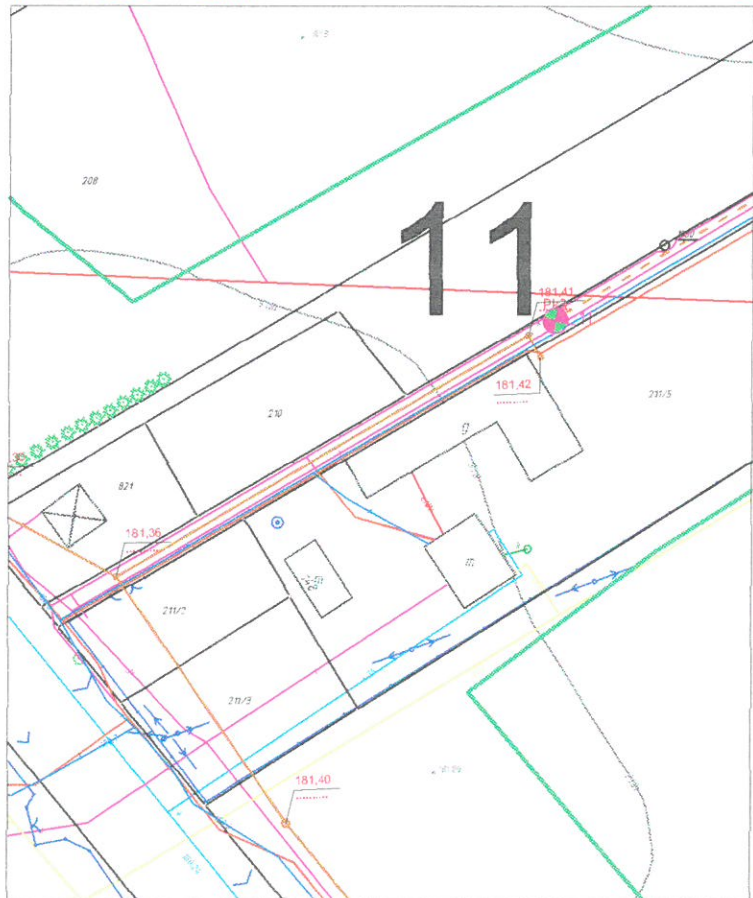
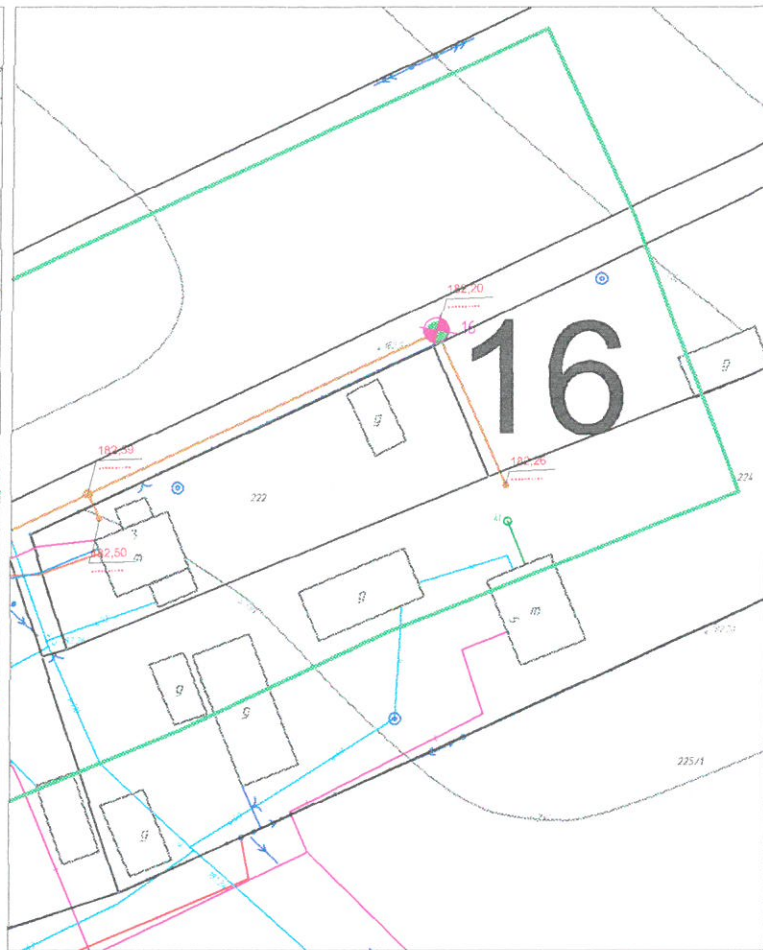
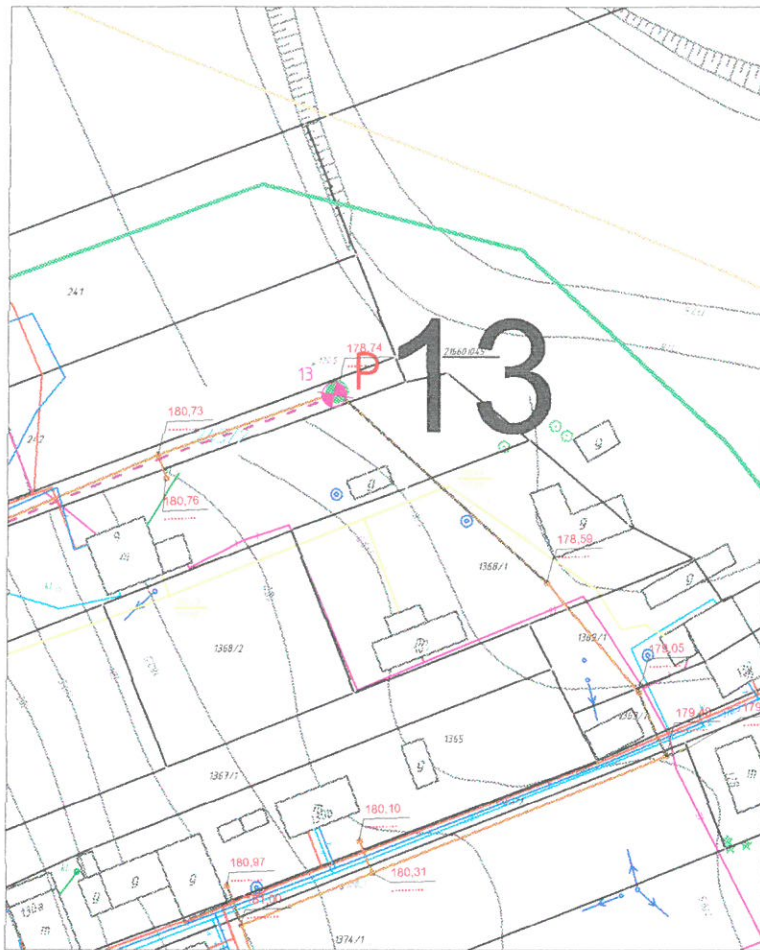
OBJAŚNIANIA:
 1 - numer otworu geotechnicznego


Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zał. nr 3.7

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Podpis: *Sulikowski*
 Data: Wrzesień 2015 r

Mapa dokumentacyjna
 w skali 1: 1000

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



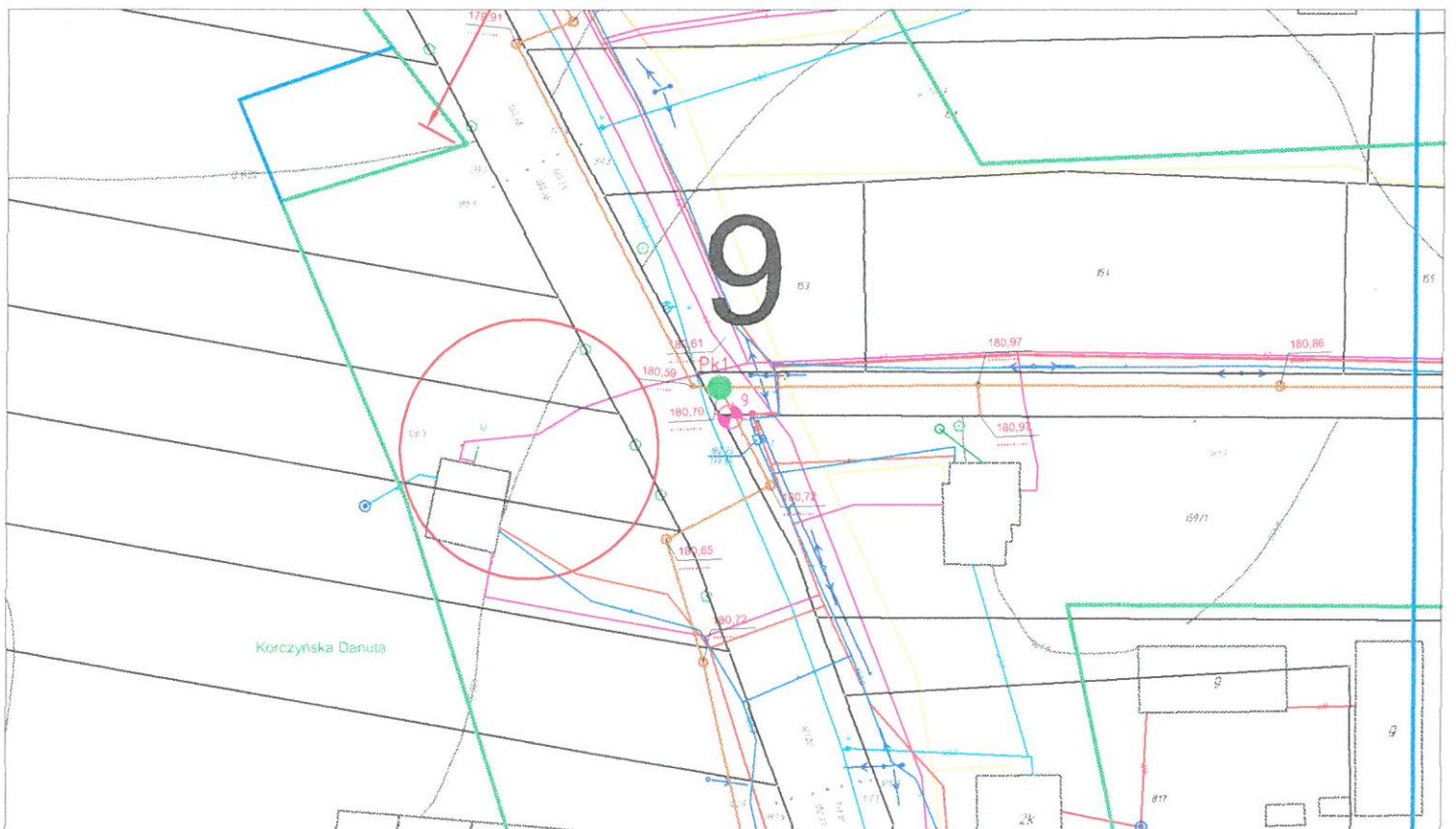
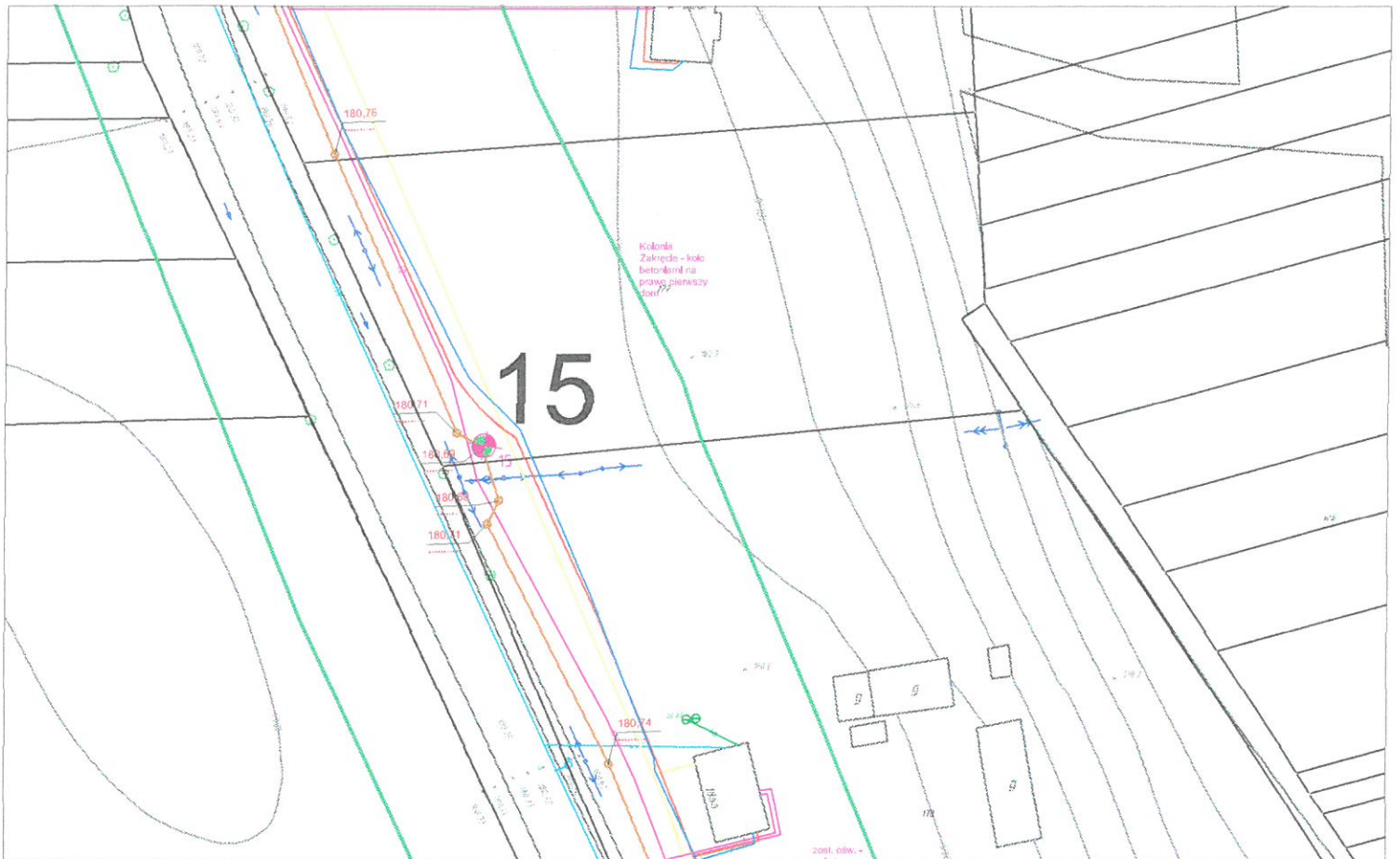
OBJAŚNIANIA:
 1 - numer otworu geotechnicznego

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zał. nr 3.8

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski
 Podpis: *Sulikowski*
 Data: Wrzesień 2015 r

Mapa dokumentacyjna
 w skali 1: 1000

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



OBJAŚNIANIA:

 1 - numer otworu geotechnicznego

Zleceniodawca: „BIOTOP” Sp. z o.o.; ul. Jasna 4/4; 22-400 Zamość Zał. nr 3.9

Opracował: mgr inż. Michał Sulikowski

Podpis *Sulikowski*

Data: Wrzesień 2015 r

Mapa dokumentacyjna
w skali 1: 1000

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 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 trzy serie litologiczno-genetyczne zwane dalej warstwami geotechnicznymi:

- I warstwa geotechniczna – holocenijskie osady organiczne (Q_{hh}),
- II warstwa geotechniczna – holocenijsko/plejstocenijskie osady rzeczne (Q_{hf}/Q_{pf}),
- III warstwa geotechniczna – holocenijsko/plejstocenijskie osady zastoiskowe (Q_{hl}/Q_{pl}),

Zaleganie przedstawionych formacji przedstawiono na profilach geotechnicznych stanowiących załącznik nr 1.1 – 1.13 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. Jedynie dla warstwy nr I nie ustalono wartości obliczeniowych, ponieważ grunty do niej włączone traktowane są jako nienormatywne i nienośne. 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_i , 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 geotechnicznych zawartych w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego (Załączniki nr 1.1 – 1.13) 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,...).

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

