

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
DOTYCZĄCE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI
SANITARNEJ WRAZ Z PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW
ZLOKALIZOWANEJ WZDŁUŻ UL. PODŁUŻNEJ
I UL. ZAKLIKI Z MYDLNIK W KRAKOWIE**

miasto: **Kraków**
powiat: **m. Kraków**
województwo: **małopolskie**

Kraków, kwiecień 2015 roku

Zleceniodawca: EKO-PBH Sp. z o.o.

ul. Bałuckiego 28, 30-318 Kraków

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.

ul. Senatorska 1, 30-106 Kraków

Wykonawca: Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o.

ul. Szlak 10/5, 31-161 Kraków

**Geotechniczne warunki posadowienia
dotyczące projektowanej kanalizacji sanitarnej wraz z
przepompownią ścieków zlokalizowanej wzdłuż ul. Podłużnej
i ul. Zakliki z Mydlnik w Krakowie**

miasto: **Kraków**
powiat: **m. Kraków**
województwo: **małopolskie**

Opracował:



inż. Michał Hrebenda
nr upr. 060306

Kraków, kwiecień 2015 roku

Spis treści

I. Opinia geotechniczna.....	4
I.1 Wstęp	4
I.1.1 Zleceniodawca	4
I.1.2 Określenie celu i zakresu opracowania.....	4
I.1.3 Podstawa formalno-prawna opracowania	4
I.1.4 Wykorzystane materiały	4
I.1.5 Charakterystyka projektowanej inwestycji	5
I.2 Lokalizacja, morfologia i hydrografia	6
I.3 Prace terenowe i badania	7
I.4 Warunki gruntowe	7
I.5 Warunki hydrogeologiczne	9
I.6 Określenie kategorii geotechnicznej	9
II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.....	11
II.1 Opis badań	11
II.2 Warunki geotechniczne	11
III. Projekt geotechniczny	13
III.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	13
III.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	13
III.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.....	13
III.4 Określenie oddziaływań od gruntu.....	13
III.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	14
III.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	14
III.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu.....	15
III.8 Wykonawstwo robót ziemnych.....	15
III.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	15
III.10 Monitoring projektowanej inwestycji	16

Spis załączników tekstowych:

- Zał. tekst. 1 Zestawienie parametrów fizyczno-mechanicznych dla warstw geotechnicznych
Zał. tekst. 2 Wyniki badań analitycznych próbki wody

Spis załączników graficznych:

- Zał. 1 Mapa lokalizacyjna, skala 1:10 000
Zał. 2.1-2.2 Mapa sytuacyjno-wysokościowa, skala 1:1000
Zał. 3.1-3.2 Przekroje geologiczno-inżynierskie, skala 1:100/1000
Zał. 4.1-4.10 Karty dokumentacyjne otworów badawczych
Zał. 5.1-5.2 Wykresy sondowań sondą dynamiczną (SD-DPL)

I. Opinia geotechniczna

I.1 Wstęp

I.1.1 Zleceniodawca

Firma EKO-PBH sp. z o.o., ul. Bałuckiego 28, 30-318 Kraków – wykonawca projektu budowlanego kanalizacji, działająca w imieniu Inwestora którym jest Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie, ul. Senatorska 1, 30-106 Kraków.

I.1.2 Określenie celu i zakresu opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu badanego terenu oraz określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i ustalenie kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji, która obejmie: grawitacyjny kolektor ściekowy, dwa ciągi rurociągu tłoczego oraz przepompownię ścieków.

Zakres opracowania obejmuje określenie:

- litologii i sposobu zalegania warstw w profilu pionowym i rozprzestrzenieniu poziomym,
- własności fizycznych gruntów, metodami polowymi zgodnie z PN-EN 1997-1,
- przejawów występowania wody gruntowej.

I.1.3 Podstawa formalno-prawna opracowania

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

I.1.4 Wykorzystane materiały

- Hrebenda M., Kałus D., Orlak M., 2015 - Dokumentacja geologiczno-inżynierska podłoża pod projektowaną kanalizację sanitarną wraz z przepompownią ścieków zlokalizowaną wzdłuż ul. Podłużnej i ul. Zakliki z Mydlnik w Krakowie. Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o.
- Z. Wiłun, Zarys Geotechniki. WKiŁ, Warszawa, 1976 r.

- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. ITB Warszawa, 2011 r.
- Norma PN-81/B-03020 i normy związane.
- Norma PN-B-02479 z sierpnia 1998 r. – Dokumentowanie geotechniczne.
- Norma PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- Norma PN-EN 1997-1:2004 – Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- Norma PN-EN 1997-2:2004 – Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

I.1.5 Charakterystyka projektowanej inwestycji

Planowana inwestycja obejmuje budowę kanalizacji sanitarnej (grawitacyjnego kolektora ściekowego oraz dwóch ciągów rurociągu tłoczego) wraz z budową przepompowni ścieków.

Projektowany, grawitacyjny kolektor ściekowy wykonany zostanie z kamionkowych rur kanalizacyjnych o średnicy nominalnej do 500 mm. Na trasie kolektora planuje się wykonanie betonowych studzienek kanalizacyjnych. Na omawianym terenie projektowany kolektor posadowiony zostanie na głębokości od 2,6 do 4,2 m p.p.t. w rejonie przepompowni i będzie on realizowany metodą bezwykopową (przeciskiem) z komór startowych do odbiorczych.

Rurociąg tłoczny wykonany zostanie w postaci dwóch równoległych ciągów z rur PE o średnicy do 500 mm. Projektowany rurociąg będzie biegł od projektowanej przepompowni, na północ pod korytem rzeki Rudawy, a następnie dalej wzdłuż ul. Zakliki z Mydlnik.

Przedmiotowy rurociąg tłoczny w rejonie przejścia przez Rudawę wykonany zostanie metodą bezwykopową, za pomocą przewiertu sterowanego, natomiast dalsza jego część (wzdłuż ul. Zakliki z Mydlnik) układana będzie w otwartym wykopie. Rurociąg tłoczny w rejonie przejścia przez Rudawę posadowiony zostanie na głębokości około 1,0 m pod dnem rzeki (ok. 207,0 m n.p.m.), a wzdłuż ul. Zakliki z Mydlnik dla rurociągu przyjęto poziom posadowienia ok. 2,0 m p.p.t., tj. na rzędnej 209,0 m n.p.m.

Projektowana przepompownia ścieków o wymiarach 12,5 x 9,0 m zlokalizowana zostanie po południowej stronie rzeki Rudawy, w odległości około 8 m od wałów przeciwpowodziowych. Pompownia wykonana zostanie z żelbetu w wykopie umocnionym ściankami szczelnymi typu Larsen z korkiem betonowym. Projektowany poziom posadowienia wynosi 6,0 m p.p.t.

I.2 Lokalizacja, morfologia i hydrografia

Projektowana kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków zlokalizowana jest w Krakowie, dzielnicy Bronowice (VI) i dzielnicy Zwierzyniec (VII), przebiega wzdłuż ul. Zakliki z Mydlnik i ul. Podłużnej.

W części północnej projektowany rurociąg tłoczny przebiegać będzie przez teren, gdzie aktualnie prowadzone są roboty ziemne związane z budową stacji PKP-Mydlniki.

Kanalizacja sanitarna przebiega przez działki nr: 54/4, 39/6, 7/6, 271/5, 328/2, 260/6, 259/6, obr. 48, jednostka ewidencyjna Krowodrza.

Właściciele działek:

- nr 54/4 – Skarb Państwa, Władający Miejski Zarząd Dróg (ZIKiT),
- nr 39/6, 7/6 – Gmina Kraków,
- nr 271/5 – Pan Kazimierz Waligóra,
- nr 328/2 – Skarb Państwa, Władający Zarząd Melioracji Wodnych w Krakowie,
- nr 260/6 – Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,
- nr 259/6 – Skarb Państwa, Użytkownik wieczysty - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Ogólną lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono na zał. 1, a szczegółową na mapie sytuacyjno-wysokościowej (zał. 2.1-2.2).

Przedmiotowy teren badań jest płaski. Rzędne terenu zawarte są w przedziale 210,0-211,5 m n.p.m. Projektowany rurociąg tłoczny przekracza rzekę Rudawę w odległości ok. 45 m na wschód od mostu łączącego ul. Podłużną z ul. Zakliki z Mydlnik.

Charakterystycznym elementem w morfologii terenu są wały przeciwpowodziowe rzeki Rudawy, których korona w rejonie badań kształtuje się na rzędnych 212,0 – 213,0 m n.p.m. i ma szerokość ok. 4 m; szerokość podstawy wałów wynosi około 22 m.

Teren badań stanowią głównie grunty wykorzystywane rolniczo, za wyjątkiem fragmentu północnego przeznaczonego pod budowę stacji PKP-Mydlniki.

Teren przedsięwzięcia położony jest na tarasie rzeki Rudawy.

Rejon planowanej inwestycji znajduje się w obszarze aktualnie dokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP 450 Dolina rzeki Wisła (Kraków). W rejonie inwestycji nie występują czynne ujęcia wód podziemnych, najbliższe nieczynne ujęcia to studnia publiczna przy skrzyżowaniu ulicy Zakliki z Mydlnik i Balickiej oraz studnie na terenie Centrum Kominkowego Spartherm przy ul. Balickiej 214 i osiedla domków jednorodzinnych.

I.3 Prace terenowe i badania

Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji, wykonano:

- 3 otwory badawcze do głębokości 4,0 m p.p.t. dla kolektora grawitacyjnego,
- 1 otwór badawczy do głębokości 7,0 m p.p.t. dla przepompowni ścieków,
- 1 otwór do głębokości 6,0 m p.p.t., 1 otwór do głębokości 5,0 m p.p.t., 1 otwór do głębokości 3,5 m p.p.t. i 1 otwór do głębokości 4,0 m p.p.t. oraz 2 otwory do głębokości 3,0 m p.p.t. – dla rurociągu tłocznego i przekroczenia rzeki Rudawy przewiertem.

Łącznie wykonano 43,5 mb wierceń.

Wiercenia wykonano systemem ręcznym, osprzętem jak do wierceń okrężnych, tj. świdrem okienkowym (szapą) w gruntach spoistych oraz świdrem rurowym (szlamówką) w zawodnionych gruntach niespoistych. Średnica świdra została dostosowana pod rury ϕ 110 mm.

W trakcie wierceń prowadzono ciągły opis przewiercanych warstw i wykonano badania makroskopowe, równocześnie prowadząc obserwacje występowania wody gruntowej. Prace geodezyjne objęły wytyczenie 10 otworów badawczych, a następnie po ich odwierceniu zaniwelowano miejsca wierceń w obowiązującym układzie państwowym. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej (zał. 2.1-2.2).

Wszystkie otwory badawcze zakończono w gruntach nośnych, tj. w utworach piaszczysto-żwirowych w stanie średniozagęszczonym.

Po pobraniu prób gruntów oraz wody i zakończeniu badań, otwory zlikwidowano wydobyтым urobkiem, odtwarzając naturalny profil geologiczny w miejscach wierceń.

Prace wiertnicze wykonało Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o. w Krakowie, ul. Szlak 10/5.

Powyższe prace prowadzone były pod stałym nadzorem geologicznym, który pełnił inż. Michał Hrebenda (nr upr. 060306).

I.4 Warunki gruntowe

Na podstawie profilów otworów badawczych i badań terenowych, dokonano rozpoznania i oceny warunków gruntowych.

W podłożu projektowanej inwestycji zalegają czwartorzędowe osady akumulacyjne rzeki Rudawy złożone na utworach ilastych neogenu lub wapieniach jury górnej.

Uogólniony profil geologiczny przedstawia się następująco:

Czwartorzęd

Na przeważającej części terenu badań, bezpośrednio pod warstwą gleby występują gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami pyłu lub pyłu piaszczystego w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,20$) zalegające do głębokości 1,3-2,1 m p.p.t., niżej do głębokości 3,0 m p.p.t. rozpoznano gliny pylaste oraz pył próchniczny do głębokości 3,2 m p.p.t. (rejon otworu nr 2) w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,37$). W rejonie przejścia przez rzekę Rudawę stwierdzono gliny pylaste z przewarstwieniami pyłu oraz pyłu piaszczystego w stanie miękkoplastycznym ($I_L=0,57$).

W części południowej i środkowej wśród glin pylastych i pyłów próchnicznych rozpoznano nieciągłą warstwę namulów gliniastych w stanie plastycznym na pograniczu miękkoplastycznego, której strop stwierdzono na głębokości 1,0-2,0 m p.p.t., a jej miąższość wynosi do 1,0 m i wyklinowuje się w rejonie otworu nr 4.

Również w części środkowej oraz północnej terenu badań (rejon otworów nr 4-9) poniżej spągu glin pylastych, zalegają namuły gliniaste i piaszczyste budujące rozległą soczewkę o bardzo zmiennej miąższości.

Osady holoceniskie na całym dokumentowanym terenie zdeponowane są na plejstocenijskich osadach rzecznych wykształconych jako piaski drobne i średnie miejscami z domieszką żwiru lub humusu w stanie średnioplastycznym ($I_D=0,46$). Otworem nr 4 na głębokości 6,5 m p.p.t. nawiercono strop pospółki z przewarstwieniami gliny w stanie średniozagęszczonym ($I_D=0,58$).

Wykonanymi otworami do głębokości 7,0 m p.p.t. utworów czwartorzędowych nie przewiercono. Z profili geologicznych otworów archiwalnych odwierconych w bezpośrednim sąsiedztwie przedmiotowego terenu wynika, że miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i waha się od około 8 do około 18 metrów.

Neogen

Są to utwory miocenu wykształcone jako ropy i ropy pylaste o miąższości od około 1 m do kilkunastu metrów.

Jura górna

Utwory jury budują kompleks wapieni płytowych, skalistych lub gruboławicowych, o miąższości do 300 m.

I.5 Warunki hydrogeologiczne

W obszarze projektowanej inwestycji występuje jeden ciągły poziom wodonośny związany z czwartorzędowymi utworami piaszczysto-żwirowymi.

Wodę podziemną o zwierciadle swobodnym stwierdzono otworami nr 5a do 10, w przedziale głębokości 1,5-2,6 m p.p.t.

Natomiast w otworach nr od 1 do 4 stwierdzono napięte zwierciadło wody podziemnej na głębokościach 3,0-3,2 m p.p.t.; stabilizowało się ono w przedziale głębokości 1,6-2,6 m p.p.t.

Swobodne jak i ustabilizowane zwierciadło wody podziemnej w czasie prowadzenia wierceń, kształtowało się na rzędnych 209,6-208,4 m n.p.m. Warstwą napinającą są głównie gliny pylaste oraz pyły próchnicze i namuły gliniaste (rejon otworów nr 1 i 2). Głębokość zwierciadła wody podziemnej jest uzależniona od intensywności opadów atmosferycznych oraz stanu wody w rzece Rudawie.

Ocenia się, że poziom zwierciadła wody może się wahać w przedziale $\pm 1,0$ m. Wiercenia i obserwacje głębokości występowania wody w otworach badawczych prowadzono przy średnim stanie wód podziemnych.

Generalnie spływ wód podziemnych odbywa się w kierunku koryta rzeki Rudawy, której zwierciadło wody w okresie prowadzenia badań znajdowało się na poziomie 208,4 m n.p.m.

W trakcie wykonywania wierceń stwierdzono sączenia w otworach nr 1, 2 i 3 w przedziale głębokości 1,4-1,6 m p.p.t. Po okresie intensywnych, długotrwałych opadów atmosferycznych lub roztopach, okresowe sączenia mogą wystąpić na różnych głębokościach.

I.6 Określenie kategorii geotechnicznej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. 2012, poz. 463) w podłożu projektowanego zamierzenia inwestycyjnego występują złożone warunki gruntowe, a projektowaną

kanalizację sanitarną wraz z przepompownią ścieków należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

II.1 Opis badań

Podłoże gruntowe w rejonie zamierzenia inwestycyjnego rozpoznano poprzez wykonanie 10 otworów badawczych o głębokości od 3,0 do 7,0 m p.p.t. Ilość ta jest wystarczająca dla rozpoznania budowy geologicznej oraz określenia parametrów geotechnicznych gruntów zalegających w podłożu projektowanych obiektów.

Podczas wiercenia w gruntach drobnoziarnistych pobierano próbki o naturalnym uziarnieniu (NU) do skrzynek pokładowych i naturalnej wilgotności (NW) do podwójnych worków foliowych. Powyższe próby pobierano co 1 metr i z każdej odmiennej litologicznie warstwy. Równocześnie z gruntów spoistych mineralnych i organicznych pobierano próby o nienaruszonej strukturze (NNS) do cylindrów stalowych. Próby te pobierano z każdej odmiennej litologicznie warstwy.

Po dokonaniu selekcji próby przekazano do badań laboratoryjnych celem określenia parametrów fizycznych i mechanicznych gruntów. Oznaczenie kąta tarcia wewnętrznego i kohezji wykonano w aparacie skrzynkowym „AB”.

Celem określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych wykonano sondowania sondą dynamiczną (SD-DPL) w otworach badawczych nr 4 i 8. Sondowania prowadzono od stropu gruntów niespoistych odpowiednio do głębokości 7,0 m p.p.t. i 4,6 m p.p.t.

II.2 Warunki geotechniczne

W obrębie rozpoznanych gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią i związanymi z nimi własnościami fizyczno-mechanicznymi:

Czwartorzęd-holocen (osady rzeczno-zastoiskowe)

Grunty organiczne

Warstwa I – to namuły gliniaste i piaszczyste, barwy brunatnej, wilgotne, miejscami nawodnione (rejon otworów nr: 4, 5a, 6 i 8), w stanie plastycznym do miękkoplastycznego. Stopień plastyczności (I_L) zawarty jest w przedziale 0,41-0,54, średni stopień plastyczności $I_L=0,49$.

Warstwa Ia – to torfy ciemnobrunatne, nawodnione, rozpoznane w formie niewielkiej soczewki wśród piasków średnich (w-wa IV) nawiercone jedynie w otworze nr 6 na głębokości 4,0 m p.p.t. o miąższości 0,4 m.

Grunty drobnoziarniste, spoiste, nieskonsolidowane

Warstwa II – budują ją gliny pylaste, gliny pylaste z wkładkami pyłu i pył piaszczysty, barwy brązowej, wilgotne, w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,20$). Występuje na całym dokumentowanym terenie bezpośrednio pod warstwą gleby do głębokości 1,0-2,1 m p.p.t.

Warstwa III – reprezentowana jest przez gliny pylaste, sporadycznie pyły próchnicze (rejon otworu nr 2), barwy szaro-brązowej, wilgotne, w stanie plastycznym ($I_L=0,37$).

Warstwa IIIa – reprezentowana jest przez gliny pylaste z przewarstwieniami pyłu oraz pyłu piaszczystego, barwy ciemnoszarej, wilgotne do nawodnionych, w stanie miękkooplastycznym ($I_L=0,57$). Warstwę IIIa nawiercono jedynie w rejonie przejścia rurociągu tłocznego pod dnem rzeki Rudawy (rejon otworów nr 5a do 7).

Czwartorzęd-plejstocen (osady rzeczne)

Grunty drobnoziarniste, niespoiste

Warstwa IV – to piaski drobne i średnie, miejscami z domieszką żwiru i gliny, sporadycznie części organicznych (do ok. 1,0%), barwy szarej, nawodnione w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,46$). Występuje na całym dokumentowanym terenie poniżej spągu holocenów osadów rzeczno-zastoiskowych, tj. od głębokości 0,6-4,0 m p.p.t.

Grunt gruboziarnisty, niespoisty

Warstwa V – to pospółka z przewarstwieniami gliny, barwy szarej, nawodniona, w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,58$). Warstwę tą nawiercono jedynie otworem nr 4 na głębokości 6,5 m p.p.t.

Parametry fizyczno-mechaniczne dla warstw geotechnicznych zestawiono w tabeli (zał. tekst. 1). Przedstawione w tabeli parametry są wartościami charakterystycznymi i oznaczono je w oparciu o wyniki uzyskane z badań laboratoryjnych i sondowań sondą DPL zgodnie z normą PN-EN1997-2.

Szczegółowy opis rozpoznanych gruntów z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów badawczych (zał. 4.1-4.10). Obraz przestrzenny wydzielonych warstw geotechnicznych ilustrują przekroje geologiczno-inżynierskie I-I i II-II (zał. 3.1-3.2).

III. Projekt geotechniczny

III.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Bezpośrednio w podłożu kolektora grawitacyjnego i rurociągu tłocznego występują grunty budujące warstwę geotechniczną IV (grunt nośny) oraz warstwy I, III i IIIa (grunty słabonośne). Wymienione grunty bardzo różnią się parametrami geotechnicznymi. Może to spowodować zmienne (zróżnicowane) wielkości osiadań poszczególnych odcinków kanalizacji sanitarnej, co należy uwzględnić przy projektowaniu kolektora grawitacyjnego i rurociągu tłocznego.

Zwraca się uwagę, że w części północnej terenu badań pomiędzy otworami nr 9 i 10, aktualnie prowadzone są roboty ziemne (roboty makroniwelacyjne, budowa nasypów pod perony i torowiska) realizowane zgodnie z założeniami projektowymi dla stacji PKP Mydlniki w budowie.

Podczas eksploatacji stacji PKP Mydlniki wystąpią obciążenia dynamiczne, które spowodują wzrost wielkości osiadań w podłożu rurociągu tłocznego przebiegającego pod terenem stacji. Osiadania wywołane obciążeniami dynamicznymi należy uwzględnić projektując konstrukcję i sposób wykonania odcinka rurociągu tłocznego zlokalizowanego w rejonie stacji PKP Mydlniki.

III.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne zebrano w tabeli – zał. tekst. 1.

III.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy PL-EN 1997-1:2004.

III.4 Określenie oddziaływań od gruntu

W sezonie wiosna-jesień grunty występujące w podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej nie powinny oddziaływać na rurociąg grawitacyjny oraz tłoczny. Jednakże należy zachować głębokość posadowienia rurociągów poniżej granicy przemarzania tj., co najmniej 1,2 m p.p.t.

III.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża, przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg PN-EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”, jak również „bez odpływu”. Zaleca się uwzględnić zmienność uwarstwienia, którą obrazują przekroje geologiczno-inżynierskie (zał. 3.1-3.2).

III.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Dla rurociągu grawitacyjnego i tłocznego nie oceniono wielkości obciążeń dopuszczalnych podłoża w poziomie projektowanego posadowienia, z uwagi na:

- znikomy wzrost naprężeń całkowitych w podłożu a wywołanych obciążeniem od rurociągu grawitacyjnego i tłocznego,
- zmienną głębokość posadowienia (2,0 – 4,0 m p.p.t.) projektowanej kanalizacji sanitarnej,
- bardzo zróżnicowane grunty (warstwa geotechniczna I, III, IIIa i IV) zalegające w podłożu wzdłuż trasy kanalizacji sanitarnej o odmiennych parametrach geotechnicznych i bardzo zmiennej miąższości poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

Równocześnie zwraca się uwagę, że projektowany rurociąg grawitacyjny wykonany zostanie metodą bezwykopową (przeciskiem), a rurociąg tłoczny w rejonie przejścia przez rzekę Rudawę, metodą przewiertu sterowanego, dalej (od rejonu otworu nr 8) realizowany będzie w wykopie o głębokości ok. 2,0 m.

Według założeń projektowych przepompowania ścieków o wymiarach 12,5 x 9,0 m posadowiona zostanie na głębokości ok. 6,0 m p.p.t.

Wykorzystując profil otworu badawczego nr 4 oraz przekrój geologiczno-inżynierski II-II stwierdza się, że w poziomie projektowanego posadowienia zalegają piaski średnie z domieszką żwiru i części organicznych (warstwa IV).

Dla wymienionej warstwy geotechnicznej obliczono nośność graniczną q_f .

Jednostkowy opór graniczny podłoża gruntowego (q_f) obliczono zgodnie z normą PN-EN1997-1. Orientacyjną wartość dopuszczalnego obciążenia podłoża (q_{dop}) uzyskano ze

wzoru $q_{dop} = \frac{q_f}{F}$, przyjmując $F = 2$ (globalny współczynnik bezpieczeństwa).

Obliczeń powyższych dokonano dla przykładowo przyjętego fundamentu o wymiarach $B/L = 1,2$ m oraz głębokości posadowienia 6,0 m poniżej powierzchni terenu.

Wyniki obliczeń przedstawiono poniżej.

- jednostkowy opór graniczny podłoża $q_f = 615$ kPa
- orientacyjne dopuszczalne obciążenie podłoża pod fundamentem $q_{dop} = 307,5$ kPa.

Podkreśla się, że przedstawione wartości q_f i q_{dop} są orientacyjne z uwagi na ogólne założenia projektowe dotyczące zwłaszcza cech geometrycznych fundamentu jak i głębokości posadowienia. Konkretnie wartości q_f i q_{dop} powinny zostać określone przez konstruktora obiektu na podstawie rodzaju i głębokości posadowienia przyjętego w toku dalszych prac projektowych, przy równoczesnej analizie osiadań.

III.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentu

Dane do zaprojektowania fundamentu przepompowni ścieków jak i głębokość posadowienia kanalizacji sanitarnej zebrano w tabeli (zał. tekst 1) oraz na przekrojach geologiczno-inżynierskich (zał. 3.1–3.2).

III.8 Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050.

III.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Wykonanymi otworami badawczymi stwierdzono jeden ciągły poziom wodonośny generalnie o zwierciadle swobodnym, jedynie w rejonie rurociagu grawitacyjnego lekko naporowym. Ustalone zwierciadło wody gruntowej kształtuje się na rzędnej 209,6 - 208,4 m n.p.m. Warstwą wodonośną są utwory piaszczysto-żwirowe czwartorzędu, w obrębie których wydzielono GZWP 450 Dolina rzeki Wisła (Kraków).

Według wstępnych danych projektowych przyjęto poziom posadowienia na rzędnych:

- 207,0 - 208,7 m n.p.m. dla kolektora grawitacyjnego,
- ok. 209,0 m n.p.m. dla rurociagu tłocznego,

- 204,4 m n.p.m. dla przepompowni ścieków.

W związku z powyższym należy zaprojektować odwodnienie na czas budowy dla odcinków rurociągu grawitacyjnego i tłoczego posadowionych w nawodnionych gruntach niespoistych oraz przepompowni ścieków.

Współczynnik filtracji dla warstwy wodonośnej obliczono na podstawie krzywych przesiewu w oparciu o wzór USBSC (tzw. wzór amerykański) dla gruntów rozpoznanych otworami badawczymi i wynosi:

dla piasków drobnych: $k = 0,89 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 7,7 \text{ m/dobę}$,

dla piasków średnich: $k = 2,2 \times 10^{-5} \text{ m/s} = 19 \text{ m/dobę}$,

dla pospółek: $k = 4,4 \times 10^{-4} \text{ m/s} = 38 \text{ m/dobę}$.

Wartość współczynnika filtracji dla utworów piaszczysto-żwirowych (pospółek) obliczona na podstawie próbnych pompowań archiwalnych otworów studziennych zawiera się w granicach od 30,6 do 43,9 m/dobę.

Z otworu nr 4 pobrano próbę wody do analizy chemicznej. W wyniku wykonanej analizy wodę podziemną należy uznać jako słabo agresywną w stosunku do betonu z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m^3 oraz stopniu wodoszczelności W-4 wg BN-62/6738-07. Zgodnie z wymaganiami normy 206-1:2000 wyniki analiz kwalifikują analizowaną wodę do klasy XA1.

Szczegółowe wyniki analizy przedstawiono na zał. tekst. nr 2.

III.10 Monitoring projektowanej inwestycji

Monitoring dla projektowanej inwestycji polega na okresowej kontroli szczelności rurociągu tłoczego i grawitacyjnego. Metodyka kontroli szczelności powinna zostać określona przez Projektanta.

Zestawienie parametrów fizyczno-mechanicznych dla warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_D	Wilgotność naturalna w_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t/m ³]	Kohezja c_u [kPa]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u [°]	Moduł ścisłości M_o [MPa]	Zawartość części organicznych I_{om} [%]
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Nmg, Nmp	0,49	-	0,68	1,58	9,0	4,5	0,6	5,5-16,0
Ia	T	nie badano laboratoryjnie							ok. 40
II	G π , G π/π , G $\pi/\pi\pi$	0,20	-	23,5	2,03	28,5	13,5	21,0	-
III	G π , π H	0,37	-	27,7	2,00	22,8	9,2	15,0	1,2*
IIIa	G π/π , G $\pi/\pi\pi$	0,57	-	31,0	1,92	16,5	6,5	8,0	-
IV	Pd, Ps, Ps/Pd, Ps/Pd+ż, Ps+H+ż, Pd+H	-	0,46	25,2	1,92	-	32,0	60,0	do ok. 1,0
V	Po/G	-	0,58	20,3	2,03	-	36,0	120,0	-

*- dla pyłu próczniczego

Nmg – namuł gliniasty, Nmp – namuł piaszczysty, T – torf, G π – glina pylasta, G π/π – glina pylasta z przewarstwieniami pyłu, G $\pi/\pi\pi$ – glina pylasta z przewarstwieniami pyłu piaszczystego, π H – pył próczniczy, Ps – piasek drobny, Ps/Pd – piasek drobny, Ps/Pd – piasek średni z przewarstwieniami piasku drobnego, Ps/Pd+ż – piasek średni z przewarstwieniami piasku drobnego i żwiru, Ps+H+ż – piasek średni z domieszką humusu i żwiru, Pd+H – piasek drobny z domieszką humusu, Po/G – pospółka z przewarstwieniami glin

Załącznik tekst. 2

**Wyniki badań analitycznych próbki wody opisanej jako:
„ul. Podłużna i Zakłiki z Mydlnik”
w celu określenia jej agresywności w stosunku do betonu i stali
[próbka dostarczona przez Zleceniodawcę]**

Badania wykonano zgodnie z normą PN-80/B-01800 i normami szczegółowymi dla dostarczonej przez Zleceniodawcę próbki wody.

Wyniki badań

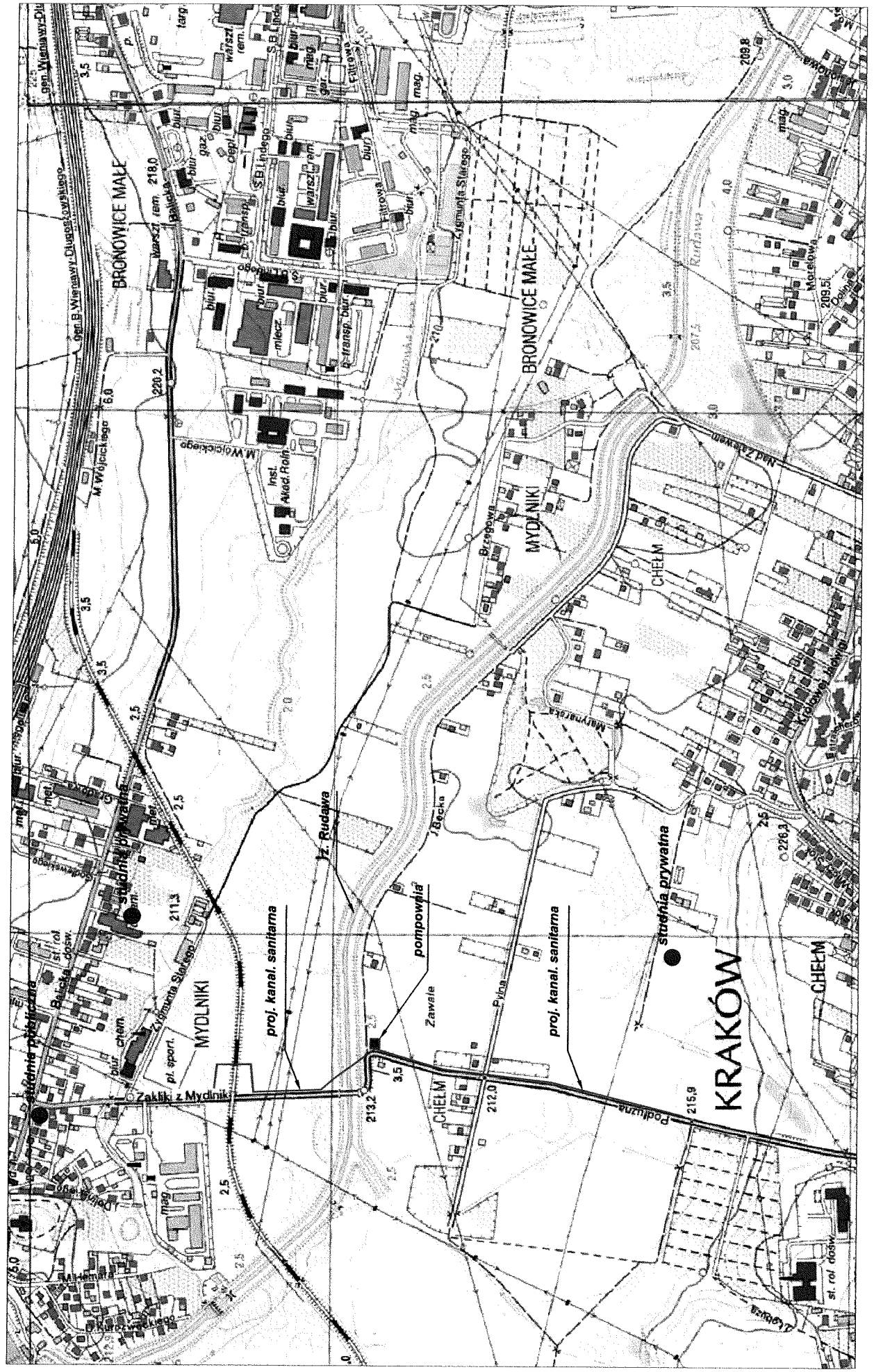
Agresywność	Wskaźnik	Wynik	Jednostka	Stopień agresywności
kwasowa	pH	6,84		I_{a1}
ługująca	twardość	19,2	°n	$< I_{a1}$
węglanowa	aCO_2	2,1	mg/dm ³	$< I_{a1}$
magnezowa	Mg	15,4	mg/dm ³	$< I_{a1}$
amonowa	NH_4^+	0,08	mg/dm ³	$< I_{a1}$
siarczanowa	SO_4^{-2}	117	mg/dm ³	$< I_{a1}$

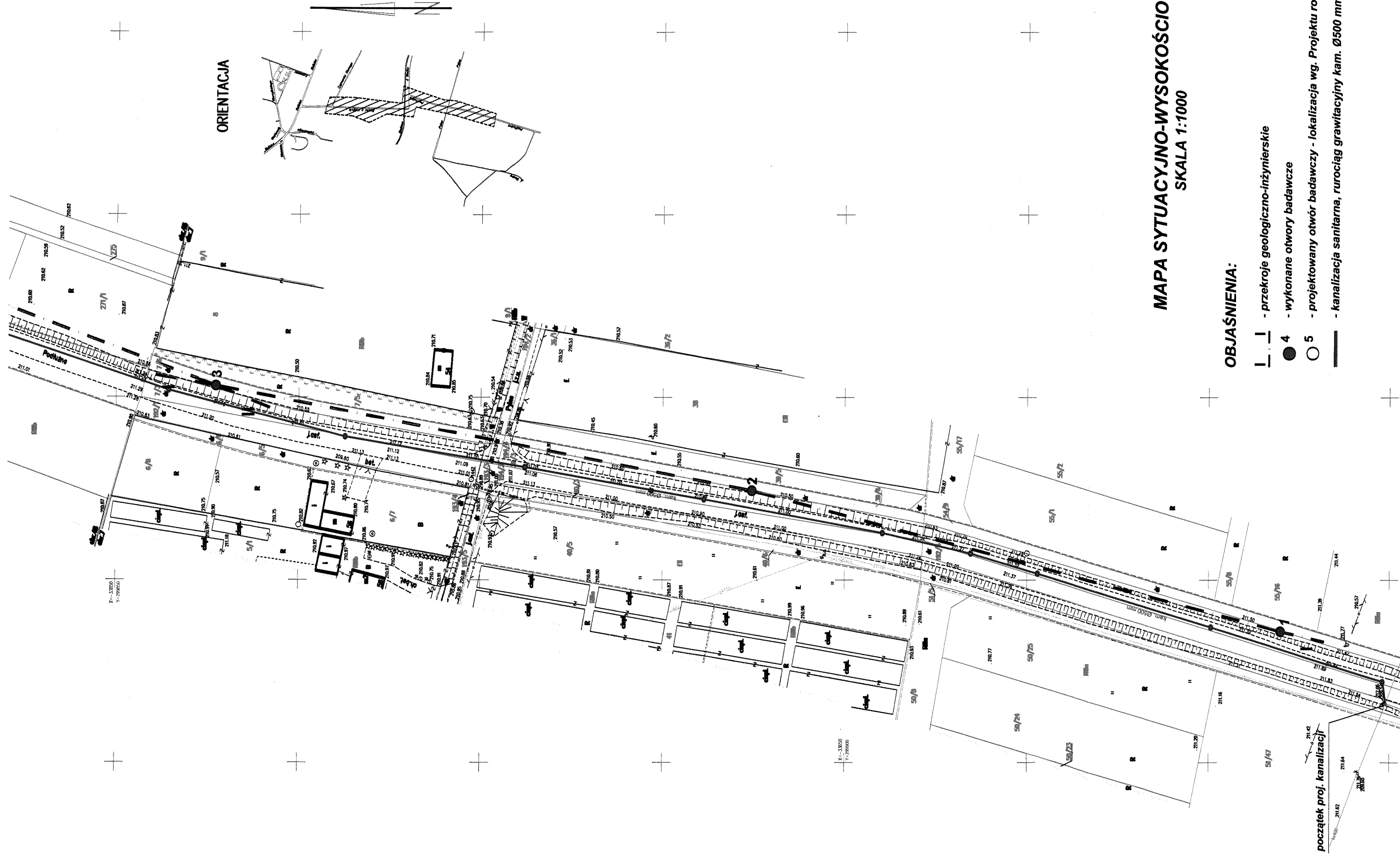
Na podstawie uzyskanych wyników, analizowaną wodę należy określić jako słabo agresywną w stosunku do betonu z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m³ oraz stopniu wodoszczelności W-4 wg. BN-62/6738-07. O ostatecznej ocenie zadecydują pozostałe wymienione w normie parametry fizyczne wody i otaczającego gruntu - nieznane wykonawcy w/w badań chemicznych. Zgodnie z wymaganiami normy EN 206-1:2000 wyniki analiz kwalifikują analizowaną wodę do klasy XA1.

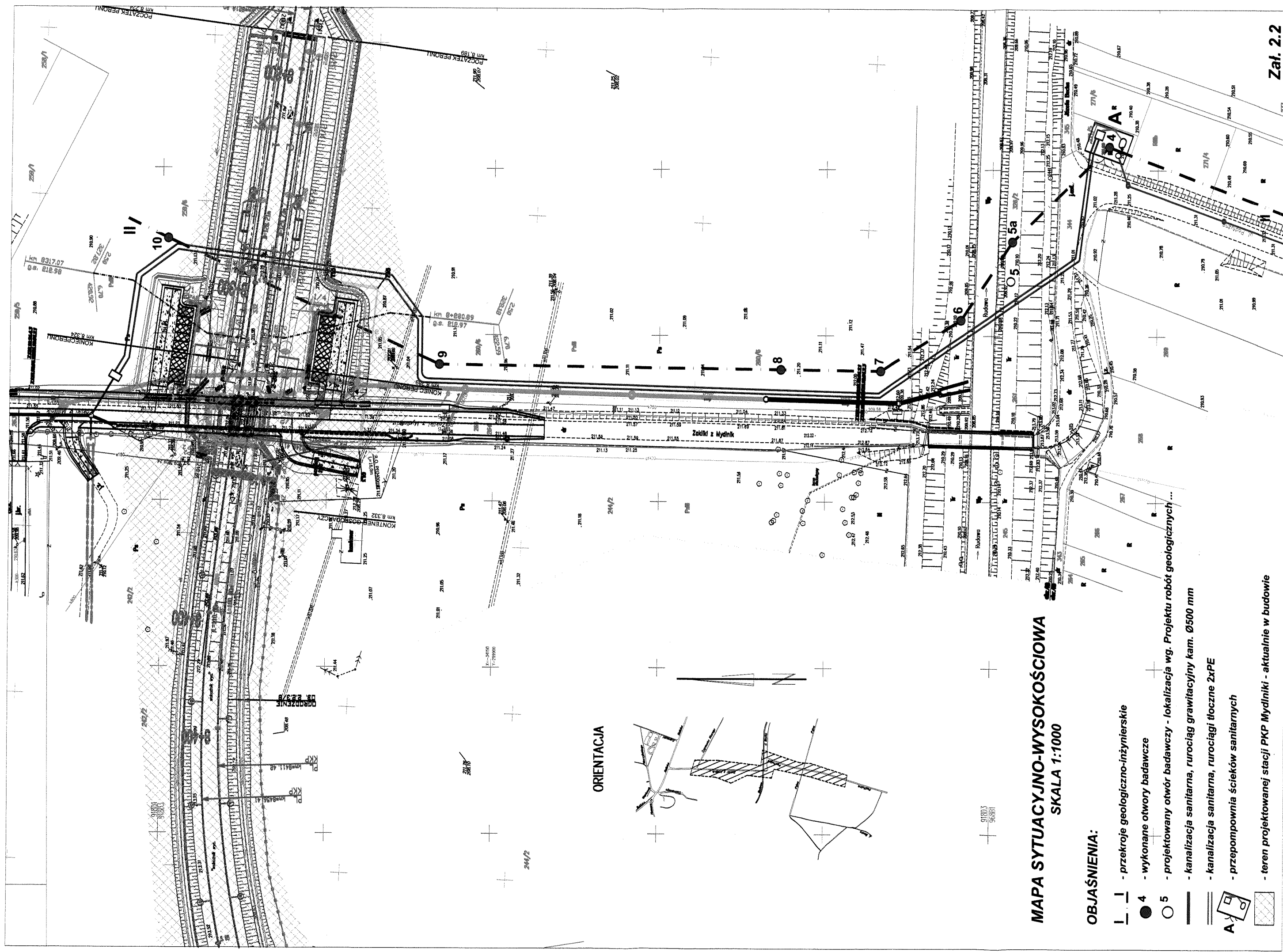

Dr Jan Tarkowski
Specjalista z zakresu ochrony i
geochemii środowiska
Rzeczoznawca SITPNIg NOT nr 989
30-147 Kraków ul. Na Błonie 13B/49
tel. 0-602 855-527 fax. 0-12 638-54-63

Kraków, 2014

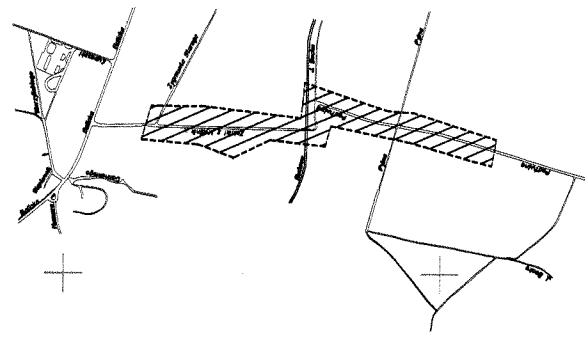
Mapa lokalizacyjna skala 1:10 000







ORIENTACJA



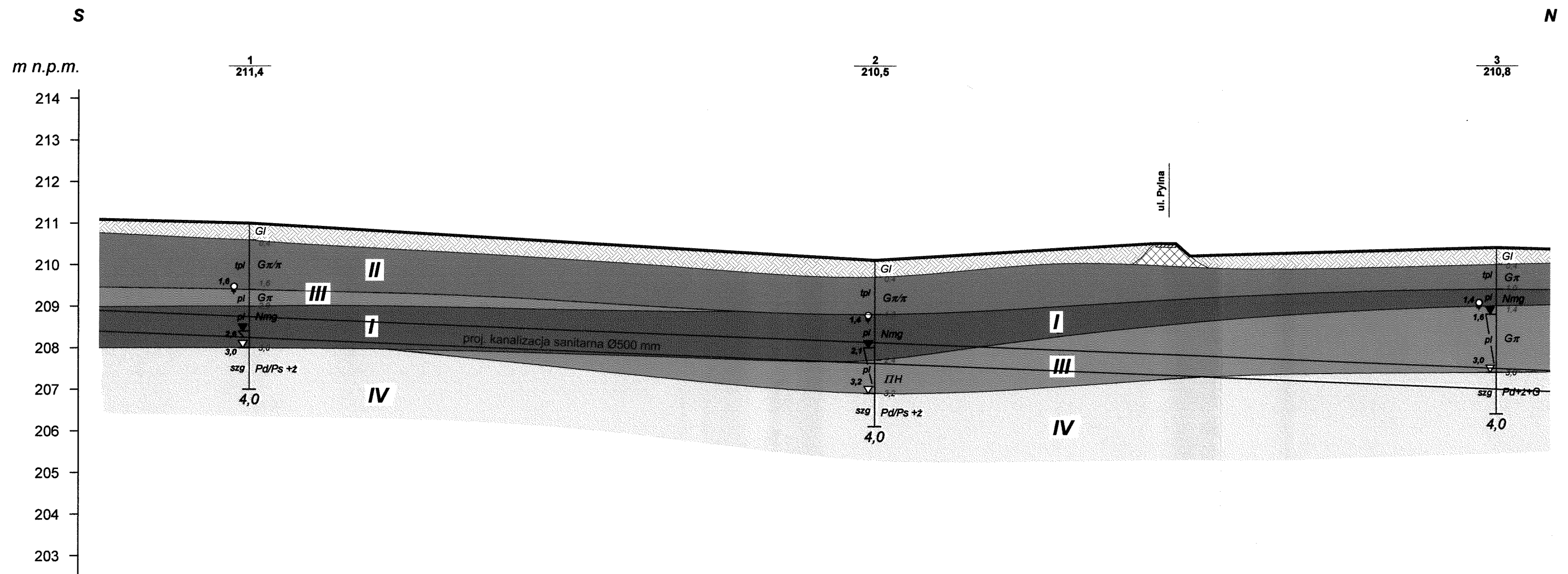
MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA SKALA 1:1000

OBJAŚNIENIA:

- przekroje geologiczno-inżynierskie
- wykonane otwory badawcze
- projektowany otwór badawczy - lokalizacja wg. Projektu robót geologicznych ...
- kanalizacja sanitarna, rurociąg grawitacyjny kam. Ø500 mm
- kanalizacja sanitarna, rurociągi tłoczne 2xPE
- przepompownia ścieków sanitarnych
- teren projektowanej stacji PKP Mydlinki - aktualnie w budowie

Przekrój geologiczno-inżynierski I - I

skala 1: $\frac{100}{1\,000}$



UWAGA
Objaśnienia wg. kart otworów badawczych

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO nr 1

Załącznik 4.1

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 4.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 211.4 m npm

Współrzędne:

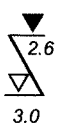
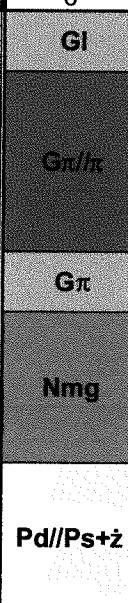
X =
w układzie

Y =

Zleceniodawca: EKO-PBH Sp. z o.o.
Wykonawca: KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków
Aparat, system wiercenia: penetrometr
Data wiercenia: 9 października 2014 r.
Dozór: inż. Michał Hrebenda
Dokumentator: inż. Michał Hrebenda

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny	tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty	ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony	Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana	ST - skała twarda SM - skała miękka		

Rodzaj świda		Φ rur i głębok. zarurowania, m	Zwierciadło wody gruntowej m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa	Profil litologiczny	Przeloty warstw, m	Opis makroskopowy				Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
1	2							Rodzaj gruntu		Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
świdre okienkowy	Φ 110 mm	1.6		3.0		0.4	Gleba						
						1.0	Glina pylasta smugowana pyłem, brązowa	w	tpl			II	
						1.6	Glina pylasta, jasnobrązowa	w	pl			III	
						2.0	Namuł gliniasty, brunatny	w	pl			I	
						3.0	Piasek drobny z przerostami piasku średniego i domieszką żwiru, szary	nw	szg			IV	
świdre rurowy	4.0					4.0							
						5.0							
						6.0							
						7.0							
						8.0							

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 4.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 210.5 m n.p.m.

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceniodawca: **EKO-PBH Sp. z o.o.**
Wykonawca: **KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków**
Aparat, system wiercenia: **penetrometr**
Data wiercenia: **9 października 2014 r.**
Dozór: inż. **Michał Hrebenda**
Dokumentator: inż. **Michał Hrebenda**

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	
10	pt - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwały		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony		Li - skała lita Ms - skała mało spękana Bs - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana	ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 4.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 210.8 m npm

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceniodawca: EKO-PBH Sp. z o.o.
Wykonawca: KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków
Aparat, system wiercenia: penetrometr
Data wiercenia: 9 października 2014 r.
Dozór: inż. Michał Hrebenda
Dokumentator: inż. Michał Hrebenda

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	 ustalony  nawiercony	4	 NS/NW  NNS  wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony			
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwały		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony			Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana		ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 7.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 210.4 m npm

Współrzędne:

X =
w układzie

$$Y =$$

Zleceniodawca: EKO-PBH Sp. z o.o.
Wykonawca: KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków
Aparat, system wiercenia: penetrometr
Data wiercenia: 9 października 2014 r.
Dozór: inż. Michał Hrebenda
Dokumentator: inż. Michał Hrebenda

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony		
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwały		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony		Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana		ST - skała twarda SM - skała miękka

		Rodzaj świda	Φ rur i głębok. zarzucania, m	Zwierciadło wody gruntowej m ppt	Głębokość poboru prób gruntu, m pp	Skala pionowa	Profil litologiczny	Przeloty warstw, m	Opis makroskopowy				Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	
									Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
świdler okienkowy	świdler rurowy	Φ 110 mm	5.0			1.0	GI	0.4	Gleba						
							Gπ		Glina pylasta, brązowa	w	tpl			II	
						1.2	Nmg	1.2	Namuł gliniasty, brunatny	w	pl				I
						1.5	Gπ	1.5	Glina pylasta, jasnobrązowa	w	tpl				II
						2.0	Gπ	2.0	Glina pylasta, brązowa	w	pl				III
						3.0	Nmp	3.0	Namuł piaszczysty	nw	mpl				I
						4.0	Ps+G+H+z	4.0	Piasek średni z domieszką gliny i humusu, pojedyncze ziarna żwiru, ciemnoszary	nw	szg			IV	
					5.0										
						6.0	Po/G	6.5	Pospółka z przerostami gliny, szara	nw	szg			V	
					7.0										
						8.0									

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 3.5 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 210.0 m n.p.m.

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceniodawca: EKO-PBH Sp. z o.o.
Wykonawca: KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków
Aparat, system wiercenia: penetrometr
Data wiercenia: 9 października 2014 r.
Dozór: inż. Michał Hrebenda
Dokumentator: inż. Michał Hrebenda

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony		
10	pt - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwały		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony			Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana	ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 5.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 210.1 m npm

Współrzędne:

X =
w układzie

$$Y \equiv$$

Zleceniodawca: **EKO-PBH Sp. z o.o.**
Wykonawca: **KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków**
Aparat, system wiercenia: **penetrometr**
Data wiercenia: **10 października 2014 r.**
Dozór: inż. **Michał Hrebenda**
Dokumentator: inż. **Michał Hrebenda**

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	 ustalony  nawiercony	4	 NS/NW  NNS  wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony			
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony			Li - skała lita Ms - skała mało spękana Bs - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana		ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: **Kraków - Mydlniki**

Głębokość: 6.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 211.5 m npm

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceniodawca: **EKO-PBH Sp. z o.o.**
Wykonawca: **KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków**
Aparat, system wiercenia: **penetrometr**
Data wiercenia: **9 października 2014 r.**
Dozór: **inż. Michał Hrebenda**
Dokumentator: **inż. Michał Hrebenda**

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony			
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony			Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana		ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO nr 8

Załącznik 4.8

Obiekt: **kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków**

Miejscowość: **Kraków - Mydlniki**

Głębokość: 4.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 211.2 m n.p.m.

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceńodawca: **EKO-PBH Sp. z o.o.**
Wykonawca: **KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków**
Aparat, system wiercenia: **penetrometr**
Data wiercenia: **10 października 2014 r.**
Dozór: inż. **Michał Hrebenda**
Dokumentator: inż. **Michał Hrebenda**

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny	tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty	ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony	Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana	ST - skała twarda SM - skała miękka		

Rodzaj świdra	Φ rur i głębok. zarurowania, m	Zwierciadło wody gruntowej, m p.p.t.	Głębokość poboru prób gruntu, m p.p.t.	Skala pionowa	Profil litologiczny	Przeloty warstw, m	Opis makroskopowy						Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia
							Rodzaj gruntu		Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Zawartość CaCO ₃		
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14
świder okienkowy	Φ 110 mm	2.4	▼▼	3.0	Gl	0.3	Gleba							
					Gπ	1.0	Gлина pylasta, brązowa		w	tpl			II	czwartorzęd
					Nmp	2.1	Namuł piaszczysty, brunatny		w nw	mpl			I	
					Pd+H	3.0	Piasek drobny z domieszką humusu, ciemnoszary		nw	szg			IV	
						4.0								
						5.0								
						6.0								
						7.0								
						8.0								

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 3.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 211.0 m npm

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceniodawca: **EKO-PBH Sp. z o.o.**
Wykonawca: **KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków**
Aparat, system wiercenia: **penetrometr**
Data wiercenia: **10 października 2014 r.**
Dozór: **inż. Michał Hrebenda**
Dokumentator: **inż. Michał Hrebenda**

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	 ustalony  nawiercony	4	 NS/NW  NNS  wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony			
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwały		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony			Li - skała lita Ms - skała mało spękana Bs - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana		ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

Obiekt: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków

Miejscowość: Kraków - Mydlniki

Głębokość: 3.0 m Skala 1: 50
Wysokość Z = 211.1 m npm

Współrzędne:

X = Y =
w układzie

Zleceniodawca: **EKO-PBH Sp. z o.o.**
Wykonawca: **KPG "ProGeo" Sp. z o.o., Kraków**
Aparat, system wiercenia: **penetrometr**
Data wiercenia: **10 października 2014 r.**
Dozór: inż. **Michał Hrebenda**
Dokumentator: inż. **Michał Hrebenda**

Objaśnienia: cyfry z lewej strony znaków oznaczają kolumny, których znaki dotyczą

2	Φ	3	▼ ustalony ▽ nawiercony	4	□ NS/NW ■ NNS ▼ wody	9	mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony
10	pl - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny		tpl - twaroplastyczny pzw - półzwały zw - zwały		ln - luźny szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony bzg - bardzo zagęszczony		Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana
							ST - skała twarda SM - skała miękka

[illegible]

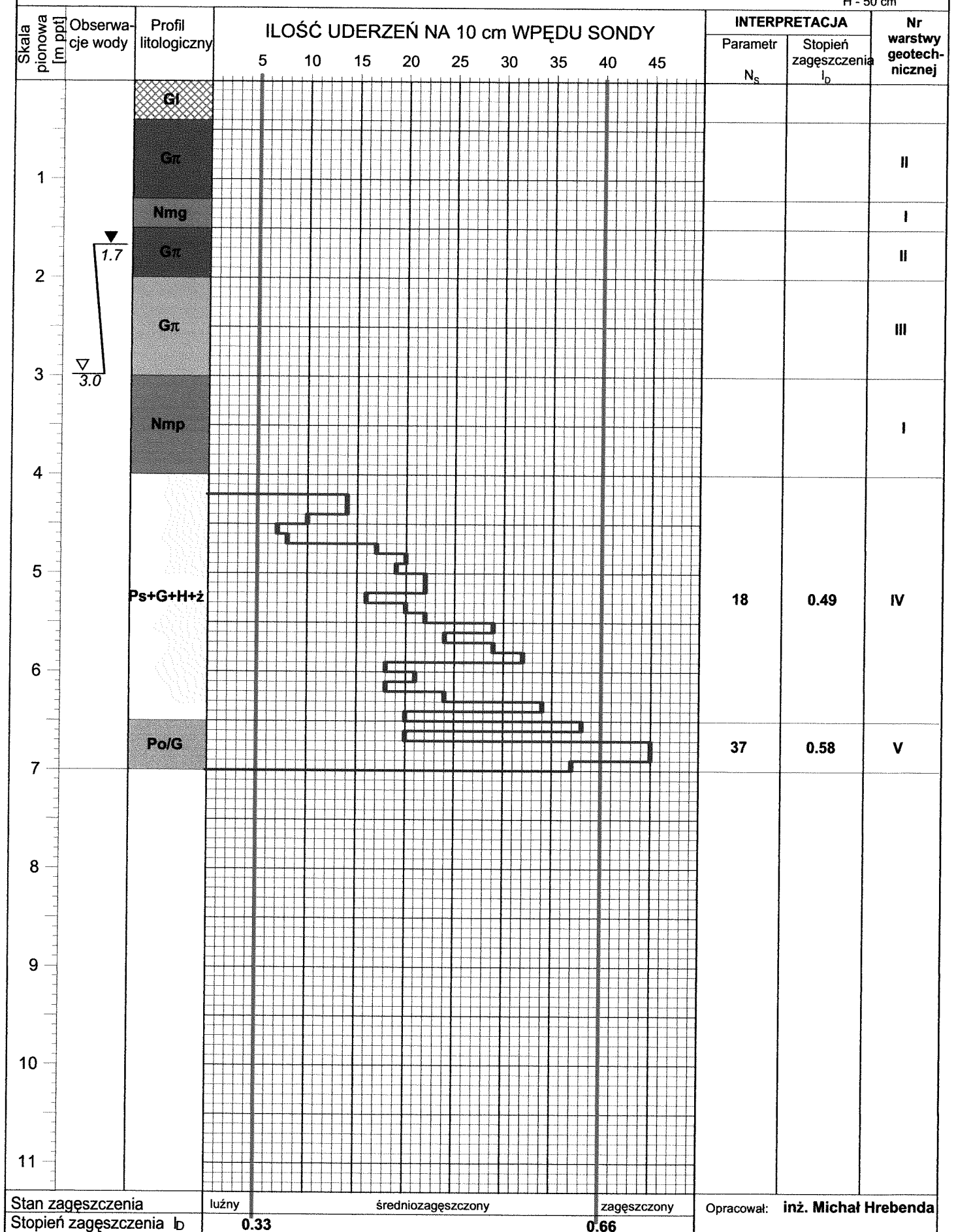
WYNIKI SONDOWANIA SD-DPL

Załącznik 5.1

Otwór nr: 4
Rzędna: 210.4 m n.p.m.
Data: 9.10.2014 r.

TEMAT: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków, Kraków - Mydlniki

SL Standard Polski
M - 10 KG
H - 50 cm



TEMAT: kanalizacja sanitarna wraz z przepompownią ścieków, Kraków - Mydlniki

SL Standard Polski
M - 10 KG
H - 50 cm

H - 50 cm															
Skala pionowa [m p.p.t.]	Obserwacje wody	Profil litologiczny	ILOŚĆ UDERZEŃ NA 10 cm WPĘDU SONDY										INTERPRETACJA		Nr warstwy geotechnicznej
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	Parametr N _s	Stopień zagęszczenia I _D		
1		Gl													II
2		Gr													
3	▽▽ 2.4	Nmp													I
4		Pd+H													
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
Stan zagęszczenia			luźny												