

# Geologia

Krzysztof  
Marian

Sobol

43 - 300 Bielsko - Biała ul. Topolowa 4

tel./fax (033) 814 37 33, 0 601 818 864  
0 695 899 489

NIP 937-106-39-10, Regon 072310813

konto : Bank Śląski S.A. o/Bielsko-Biała nr 20 10501070 1000 0022 2448 8433

## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

### PRACE I BADANIA W ZAKRESIE :

- ✓ geologii inżynierskiej
- ✓ geotechniki
- ✓ fizjografii
- ✓ hydrogeologii
- ✓ ochrony środowiska

### OPRACOWANIA :

- ✓ projektów prac geologicznych
- ✓ opinii
- ✓ ekspertyz
- ✓ dokumentacji
- ✓ sprawozdań

### REALIZACJA :

- ✓ monitoringów jakości wód oraz gruntów
- ✓ nadzorów geotechnicznych
- ✓ wierceń penetracyjnych oraz sondowań gruntów
- ✓ badań laboratoryjnych wód oraz gruntów
- ✓ badań wskaźników zagęszczenia podsypki i zasypki fundamentowych

MIEJSCOWOŚĆ:

KĘTY

WOJEWÓDZTWO:

MAŁOPOLSKIE

INWESTYCJA:

BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ  
WRAZ Z POMPOWNIAMI ŚCIEKÓW  
W REJONIE ULIC MICKIEWICZA, ZACISZE,  
STASZICA, SŁOWACKIEGO  
W KĘTACH, WOJ. MAŁOPOLSKIM

ZLEWNIA:

RZEKI WISŁY

INWESTOR:

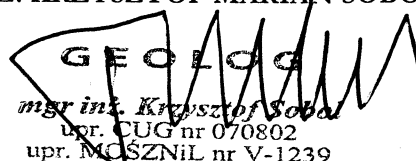
MIEJSKI ZAKŁAD WODOCIĄGÓW  
I KANALIZACJI SP. Z O.O.  
UL. ŚW. M. KOLBE 25A  
32-650 KĘTY

ZLECENIODAWCA:

AKTYN SP. Z O.O.  
UL. PONIATOWSKIEGO 6  
43-300 BIELSKO-BIAŁA

OPRACOWAŁ:

MGR INŻ. KRZYSZTOF MARIAN SOBOL

  
mgr inż. Krzysztof Sobol  
upr. CUG nr 070802  
upr. MOŚZNIŁ nr V-1239

Bielsko-Biała, marzec 2009 rok

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.
2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH
3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA BADANEGO TERENU
4. BUDOWA GEOLOGICZNA
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW
7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE
8. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:**

1. MAPA PRZEGLĄDOWA Z LOKALIZACJĄ  
TERENU BADAŃ W SKALI 1:50 000 - ZAŁ. NR 1
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:1000  
Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW WIERTNICZYCH - ZAŁ. NR 2
3. KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW  
WIERTNICZYCH - ZAŁ. NR 3<sub>1</sub>-3<sub>4</sub>
4. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY - ZAŁ. NR 4
5. LEGENDA - ZAŁ. NR 5
6. ANALIZY UZIARNIENIA PRÓBEK GRUNTÓW - ZAŁ. NR 6
7. WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH - ZAŁ. NR 7
8. ANALIZA FIZYKO-CHEMICZNA PRÓBKI WODY - ZAŁ. NR 8
9. WYNIKI BADAŃ WSPÓŁCZYNNIKA FILTRACJI - ZAŁ. NR 9
10. OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW - ZAŁ. NR 10

## 1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych oraz geotechnicznych w podłożu projektowanej budowy kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami w rejonie uli Mickiewicza, Zacisze, Staszica, Słowackiego w Kętach, w województwie małopolskim. Inwestorem dla danego obiektu jest:

**MIEJSKI ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O.  
UL. ŚW. M. KOLBE 25A  
32-650 KĘTY**

Zleceniodawcą niniejszego opracowania jest:

**AKTYN SP. Z O.O.  
UL. PONIATOWSKIEGO 6  
43-300 BIELSKO-BIAŁA**

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zleceniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych,
- „Wymagań techniczno - budowlanych”,
- wizji terenu wykonanej w lutym i marcu 2009 r.

Niniejszą „Dokumentację” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 126, poz. 839) oraz normami:

- |               |   |  |
|---------------|---|--|
| PN-81/B-03020 | - | Grunty budowlane. Posadowienia budowli.<br>Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-81/B-04452 | - | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| PN-88/B-04481 | - | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| PN-86/B-02480 | - | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                   |
| PN-83/B-02482 | - | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.                       |
| PN-68/B-06050 | - | Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania.                                     |
| PN-B-02479    | - | Dokumentowanie Geotechniczne.  |

## 2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.

### 2.1. Prace geodezyjne

Otwory wiertnicze wytyczono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1:1000. Wyrobiska wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną, tyczkami geodezyjnymi oraz taśmą stalową. Miejsca wytyczonych otworów badawczych zastabilizowano palikami drewnianymi długości około 0,5 m z opisanym numerem oraz projektowaną głębokością. Rzędne dla poszczególnych wyrobisk odczytano z zaktualizowanej mapy sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator mgr inż. Krzysztof Marian Sobol wraz z pracownikami firmy. Szkice tyczenia przekazano wykonawcy wierceń.

### 2.2. Prace polowe

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża wykonano cztery otwory wiertnicze systemem mechanicznym oraz ręcznym za pomocą sondy penetracyjnej do głębokości maksymalnej 12,0 m p.p.t. W trakcie głębiania wyrobisk przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próbki gruntów. Dokonano obserwacji występowania wody gruntowej oraz pobrano jej próbkę do dalszych badań. Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej oraz geotechnicznych podłoża.

Numer otworu wiertniczego:	Głębokość otworu:	Rzędna otworu:
O-1	8,0 m p.p.t.	272,4 m n.p.m.
O-1*	12,0 m p.p.t.	272,4 m n.p.m.
O-2	5,0 m p.p.t.	271,8 m n.p.m.
O-3	5,0 m p.p.t.	272,4 m n.p.m.
<b>SUMA:</b>	<b>30 mb</b>	

W terenie wykonano ponadto badania metodą polową współczynnika filtracji (wg A. Wiczystego) poprzez szcerpanie wody i pomiar czas wznoszenia lustra wody. Badania te pozwoliły na pełniejsze rozpoznanie warunków hydrogeologicznych.

### 2.3. Badania laboratoryjne

Uzyskane z otworów wiertniczych próbki gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- analizę makroskopową gruntów;
- analizę granulometryczną;
- badanie wilgotności naturalnej;
- analizę fizyko-chemiczną próbki wody gruntowej.

Ze względu na zdecydowany kamienisty charakter gruntów – występujące w podłożu otoczaki zaglinione, żwiry i otoczaki, piaski badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności gruntów spoistych, które były zbadane w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego (PW) oraz ścinarki obrotowej (SO).

### 2.4. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały określono budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne wraz z określeniem własności fizyko-mechanicznych gruntów. Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz o zbliżonych własnościach fizyko-mechanicznych. Wydzielając warstwy, określono wartości liczbowe parametrów fizyko-mechanicznych gruntów metodą „B”, czyli oznaczając na podstawie badań polowych wartości parametrów wiodących, a następnie uzupełniając je danymi korelacyjnymi z normy PN-81/B-03020.

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załącznikach nr 3<sub>1</sub>-3<sub>4</sub> „Karta dokumentacyjnych otworów wiertniczych” oraz na załączniku nr 4 „Przekrój geotechniczny”.

### 3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA BADANEGO TERENU

Badany teren położony jest w północnej części miasta Kęty w województwie małopolskim pomiędzy ulicami Mickiewicza, Zacisze, Staszica i Słowackiego. Morfologicznie teren usytuowany jest w obrębie dużej jednostki zwanej Podgórzem Wilamowickim w dolinie rzecznej rzeki Soły i Bulówki.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002), badany obszar zlokalizowany jest w mezoregionie Podgórze Wilamowickie (512.23). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu Kotlina Oświęcimska (512.2)
- podprovincji Podkarpacie Północne (512),
- prowincji: Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym (51).

Omawiany teren jest płaski o rzędnych zawartych w granicach od 271,0 m n.p.m. do 273,0 m n.p.m. Deniwelacje biorąc pod uwagę powierzchnię badanego terenu są niewielkie i wynoszą ok. 2,0 metrów. Teren odwadniany jest poprzez okoliczne rowy, ciekły do rzeki Soły. Obszar poprzez rzekę Solę należy do zlewni rzeki Wisły.

### 4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Badany rejon znajduje się na pograniczu Karpat oraz Zapadliska Przedkarpacciego. Starsze podłoże budują utwory fliszowe karpaccie wieku kredowego oraz utwory związane z Zapadliskiem – trzeciorzędowe i starsze karbońskie. Utwory kredowe należą do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Płaszczowiny Podśląskiej, która wchodzi w skład zewnętrznych Karpat fliszowych. Jest to kompleks piaskowców, łupków i niekiedy wapieni w stropie bardzo spękanych. W procesie wietrzenia skały te tworzą wietrzliny kamieniste zaglinione zazwyczaj glinami pylastymi związłymi lub glinami piaszczystymi związłymi, a także wietrzliny spoiste: gliny pylaste związłe, ily piaszczyste, gliny piaszczyste związłe z okruchami piaskowców, łupków i wapieni. Warstwę wietrzelin osiągnięto jedynie w otworze 1\* na głębokości 9,0 m p.p.t.. Zapadlisko Przedkarpaccie jest rozległym obniżeniem tektonicznym o typowych cechach rowu przedgórskiego, wypełnionym

formacją ilastą wieku miocenijskiego. Cechą charakterystyczną w rozwoju sedimentacji miocenijskiej w zapadlisku jest powstanie pod koniec miocenu warunków do rozwoju sedimentacji salinowej. Na warstwach karbońskich zalegają miejscami utwory triasowe piaskowca i wapienia muszlowego, przykryte przez osady miocenijskie (trzeciorzęd) – ropy, ropy, margle, wapienie margliste. Bezpośrednio na podłożu miocenijskim zalegają utwory czwartorzędowe o pochodzeniu lodowcowym i rzeczno - lodowcowym, zbudowane z osadów piaszczysto - żwirowych, mułków piaszczystych, ropy piaszczystych oraz pylastych, przykryte pokrywami piaszczystych aluwów. Utwory wieku kredowego oraz ich wietrzliny kamieniste i spoiste jak i utwory trzeciorzędowe związane z Zapadliskiem Przedkarpaczkim przykryte są przez osady czwartorzędowe akumulacji rzecznej związane działalnością rzeki Soły i Bulówki. Są to żwiry i otoczaki z piaskiem gliniastym, piaski średnie z pojedynczymi żwirami oraz żwiry gliniaste i otoczaki zaglinione piaskiem gliniastym, gliną piaszczystą lub pylastą. W stropie utworów piaszczysto - żwirowych występuje warstwa glin pylastych lokalnie z dodatkiem pojedynczych żwirów.

Powierzchnia rozpatrywanej działki przykryta jest warstwą gleby lub warstwą nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym – luźnych, złożonych z gleby, gliny, otoczków, gruzu, cegieł.

## 5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu występuje ciągły poziom wodonośny związany z utworami czwartorzędowej akumulacji rzecznej rzeki Soły i Bulówki. Woda podziemna w obrębie czwartorzędowych utworów akumulacji rzecznej występuje w postaci poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Występuje ona wśród żwirów, otoczków z piaskiem średnim i niekiedy gliniastym, w okresie prowadzonych prac (8-10 marca 2009 r.) występowała na głębokości około 2,1 – 2,8 m p.p.t. Stwierdzona woda podziemna w obrębie czwartorzędowego poziomu wodonośnego dopływała do realizowanych otworów wiertniczych w bardzo intensywny sposób, co świadczy o dużej jego wydajności. Reżim hydrogeologiczny stanów wód podziemnych kształtowany jest przede wszystkim stanami wód w rzece Sole i Bulówce oraz okolicznych potokach. Jest to konsekwencja pełnej łączności hydraulicznej między wodami podziemnymi i powierzchniowymi. W okresie intensywnych opadów będzie on ulegał wahaniom w górę, a w okresie suszy w dół od



stwierzonego poziomu. W okresie intensywnych opadów i roztopów w podłożu mogą pojawić się liczne i intensywne śródwarstwowe sączenia związane z warstwami przypowierzchniowymi.

Analizowana woda gruntowa z otworów archiwalnych według normy EN 206-1:2000 wykazuje względem betonu cechy:

- niski stopień agresywności XA1 kwasowej;
- średni stopień XA2 węglanowej.

Zestawienie występowania wody, charakteru zwierciadła, głębokości zwierciadła w wyrobisku:

Nr wykopu/ /odkrywki:	Rodzaj gruntu:	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]:	Charakter zwierciadła wody:
O-1	KO,Ż+Pg	2,55	swobodne
O-1*	KO,Ż	2,50	swobodne
O-2	KO,Ż+Pg	2,10	swobodne
O-3	Po/Ż, KO+Pg	2,80	swobodne

W otworze wiertniczym 1\* dokonano metodą polową badania współczynnika filtracji (wg. A. Wieczystego) – zał. nr 9. Ponadto wyniki te uzupełniono o analizę granulometryczną próbek gruntów (zał. nr 6), a współczynnik filtracji wyliczono na podstawie wzoru amerykańskiego. Otrzymane wyniki z próbek gruntów wyliczono, biorąc pod uwagę średnice charakterystyczne i miąższość danej warstwy.

Zestawienie wyników współczynnika filtracji k:

Metoda badań:	Współczynnik filtracji k [m/s]
POŁOWA	$7,41 \cdot 10^{-3}$
LABORATORYJNA ANALIZA UZIARNIENIA	$9,32 \cdot 10^{-3}$

## 6. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych, laboratoryjnych i kameralnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu osiem warstw geotechnicznych. W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienia bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntu oraz określono jego parametry fizyko-

mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej powyżej normy). Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych zestawiono w zał. nr 5 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony laboratoryjnie oraz w terenie stopień plastyczności gruntów  $I_L$ , a cechę pomocniczą oznaczoną wilgotność naturalną  $W_N$ . Dla gruntów niespoistych przyjęto na podstawie literatur stopień zagęszczenia  $I_D$ , a pozostałe parametry wyinterpolowano według krzywych dla żwirów i pospółek, piasków średnich i grubych. Dla zalegających w podłożu warstwy ilów parametry wyznaczono w oparciu o krzywą D. Dla pozostałych warstw parametry wyznaczono w oparciu o krzywą C.

Poniżej przytacza się opis wyszczególnionych warstw geotechnicznych:

**Warstwa nr I** – nasypy o charakterze nie odpowiadającym wymaganiom budowlanym - luźne. Nasypy te złożone są z gleby, gliny, otoczków, kamieni, żuźla, cegieł. Ze względu na płytkie występowanie nie będą miały wpływu na sposób realizacji danej inwestycji. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 kategoria urabialności IV.

**Warstwa nr II** – gliny piaszczyste, gliny pylaste w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ . Jest to warstwa średnio ściśliwa, wilgotna i średnio nośna. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 jest łatwo urabialna i należą do kategoria urabialności II. Warstwa stwarza mało korzystne warunki geotechniczne.

**Warstwa nr III** – gliny piaszczyste z pojedynczymi żwirami, żwiry gliniaste zaglinione przeważnie gliną piaszczystą, gliny pylaste przewarstwione pyłami, piaski gliniaste, lokalnie żwiry gliniaste z przewarstwieniami namulów w stanie miękkoplastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0,53$ . Jest to warstwa bardzo ściśliwa, wilgotna, bądź mokra. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 jest to warstwa łatwo urabialna, należąca do kategorii urabialności II-III. Warstwa ta stwarza bardzo niekorzystne warunki geotechniczne.

**Warstwa nr IV** – piaski średnie z dodatkiem pojedynczych żwirów - średnio zagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Jest to warstwa wilgotna lub mokra, mało ściśliwa i nośna. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 są łatwo urabialne i należą do kategoria urabialności II-III.

**Warstwa nr V** – żwiry, otoczaki z dodatkiem piasków grubych i piasków gliniastych - średnio zagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Jest to warstwa wilgotna lub nawodniona, mało ściśliwa i nośna. Pomimo iż nawodniona stwarza ona korzystne warunki geotechniczne. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 są trudno urabialne i należą do kategoria urabialności IV i V.

**Warstwa nr VI** – żwiry zaglinione z otoczkami - miękkoplastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L=0,60$ . Jest to warstwa bardzo ściśliwa, mokra lub nawodniona. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 jest to warstwa stosunkowo trudno urabialna należąca do kategorii urabialności III-IV. Warstwa ta stwarza bardzo niekorzystne warunki geotechniczne.

**Warstwa nr VII** – żwiry zaglinione z otoczkami w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0,44$ . Jest to warstwa średnio ściśliwa, wilgotna, mokra lub nawodniona w zależności o d głębokości, średnio nośna. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 należy do kategoria urabialności III-IV. Warstwa stwarza mało korzystne warunki geotechniczne.

**Warstwa nr VIII** – wietrzelnina spoista w postaci ilów piaszczystych twardoplastycznych, o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Jest to warstwa mało ściśliwa, mało wilgotna i nośna. Zgodnie z normą PN-68/B-06050 jest łatwo urabialna i należy do kategoria urabialności II-III. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne.

## 7. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

1. Na podstawie przeprowadzonych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono w podłożu dokumentowanego terenu występowanie nasypów (warstwa I) o charakterze nie odpowiadającym wymaganiom budowlanym – luźnych. Miąższość nasypów jako gruntów pochodzenia antropogenicznego nie poddających się prawidłom sedymentacji geologicznej jest trudna do określenia, a w wykonanym otworze miąższość jej sięgała 0,5 m. Grunty rodzime - utwory czwartorzędowe akumulacji rzecznej rzeki Soły i warstw nadleżących stwierdzono w postaci:

- glin piaszczystych, glin pylastych plastycznych, o stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ ,

- glin piaszczystych z pojedynczymi żwirami, żwirów gliniastych zaglinionych przeważnie gliną piaszczystą, glin pylastych przewarstwionych pyłami, piasków gliniastych, lokalnie żwirów gliniastych z przewarstwieniami namulów - miękkoplastycznych, o stopniu plastyczności  $I_L=0,53$ ,
- piasków średnich z dodatkiem pojedynczych żwirów - średnio zagęszczonych, o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ ,
- żwirów, otoczków z dodatkiem piasków grubych i piasków gliniastych - średnio zagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ ,
- żwirów zaglinionych z otoczkami - miękkoplastycznych, o stopniu plastyczności  $I_L=0,60$ ,
- żwirów zaglinionych z otoczkami w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L=0,44$ .

Utwory kredowe reprezentowane są przez twaroplastyczne wietrzliny spoiste w postaci iłó piaszczystych o stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

2. Wydzielone warstwy gruntów stwarzają
  - korzystne warunki geotechniczne – warstwa IV, V i VIII;
  - mało korzystne warunki – warstwa II, VII;
  - niekorzystne – I, III, VI.
3. Warstwy występujące w podłożu, w szczególności żwirów i otoczków, żwirów zaglinionych – plastycznych i miękkoplastycznych, będą powodować mocne zaciskanie ścian. Dlatego też należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopu, np. poprzez ściankę szczelną.
4. Wymienione w punkcie 6 warstwy charakteryzują się przeważnie kategorią urabialnością od II do V. Kategorie urabialności zamieszczono w opisie poszczególnych warstw geotechnicznych.
5. Obserwacje przeprowadzone w otworach wiertniczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu woda gruntowa występuje pod postacią poziomego wodonośnego o charakterze swobodnym. W okresie prowadzonych prac, to jest 8-10 marca 2009 r. – okres przed

roztopami) poziom ten występował na głębokości 2,1 – 2,8 m p.p.t. W okresie wzmożonych opadów i roztopów poziom ten może się podnieść. Poziom wodonośny występuje wśród utworów akumulacji rzecznej rzeki Soły. Poziom ten charakteryzuje się dużą wydajnością. W okresie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz roztopów mogą pojawić się liczniejsze i intensywne śródwarstwowe sączenia wody. Stąd też należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie wykopu.

6. Woda gruntowa dopływała do otworów wiertniczych w bardzo intensywny sposób, co świadczy o dużej wydajności czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Obliczony na podstawie metody polowej i badań laboratoryjnych próbek gruntów współczynnik filtracji  $k$  wynosi:

Metoda badań:	Współczynnik filtracji $k$ [m/s]
POLOWA	$7,41 \cdot 10^{-3}$
LABORATORYJNA ANALIZA UZIARNIENIA	$9,32 \cdot 10^{-3}$

Dane te oraz wszelkie inne informacje, jak miąższość warstwy wodonośnej, analiza granulometryczna, rodzaj gruntu zawarte w niniejszej dokumentacji należy wykorzystać do zaprojektowania odwodnienia wykopów pod przepompownie ścieków i odcinki kanalizacji.

7. Jak wynika z analizy fizyko-chemicznej woda gruntowa na danym terenie według normy EN 206-1:2000 wykazuje względem konstrukcji budowlanych z betonu na cemencie portlandzkim cechy:
- niski stopień agresywności XA1 kwasowej;
  - średni stopień XA2 węglanowej.

Z tego podziemne elementy betonowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

8. Przepompownie ścieków proponuje się zabezpieczyć poprzez izolację wodoszczelną typu ciężkiego. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wypór wody gruntowej.
9. Proponuje się, aby realizowane odcinki kanału kanalizacji były możliwie krótkie, a wykonany wykop nie pozostawał na długi czas odkryty. Wszelkie zasypki realizowanych odcinków kanalizacji muszą być dokładnie zagęszczone wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ . Najlepiej do

tego celu użyć materiału miejscowego, to jest żwirów i pospólek rzecznych ułożonych na warstwie piasku (podsypka i obsypka) zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,92$ .

10. Zgodnie z normą PN-B-02479 Dokumentowanie Geotechniczne obiekt należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych, jednakże przy posadowieniu przepompowni proponuje się sprawować nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami.

## 8. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

1. Prawo geologiczne i górnicze - Dz. U. Nr 27, poz. 96 z dn. 1994-02-04.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24.08.1994r. w sprawie właściwości organów państwowej administracji geologicznej i państwowego nadzoru górniczego - Dz. U. Nr 92, poz. 443.
3. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 26.08.1994r. w sprawie kwalifikacji do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi - Dz. U. Nr 93, poz. 96.
4. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 18.08.1994r. w sprawie gromadzenia informacji i próbek uzyskanych w wyniku prowadzenia prac geologicznych i sposobu postępowania z próbkami i dokumentacjami geologicznymi - Dz. U. Nr 91, poz. 425.
5. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 18.08.1994r. w sprawie projektu prac geologicznych – Dz. U. Nr 91, poz. 426.
6. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23.08.1994r. w sprawie szczególnych wymagań, jakim powinna odpowiadać dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno - inżynierska - Dz. U. Nr 93, poz. 444.
7. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23.08.1994r. w sprawie określenia przypadków, w których niezbędne jest sporządzenie dokumentacji innej niż dokumentacja geologiczna złoża kopaliny, hydrogeologiczna i geologiczno - inżynierska - Dz. U. Nr 93, poz. 443.

### 8. Normy podstawowe:

PN-81/B-04452	-	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	-	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-86/B-02480	-	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane - Nośność pali i fundamentów palowych.
- EN 206-1:2000 - Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-02479 - Dokumentowanie Geotechniczne
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli.  
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-86/02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

**9. Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”.**

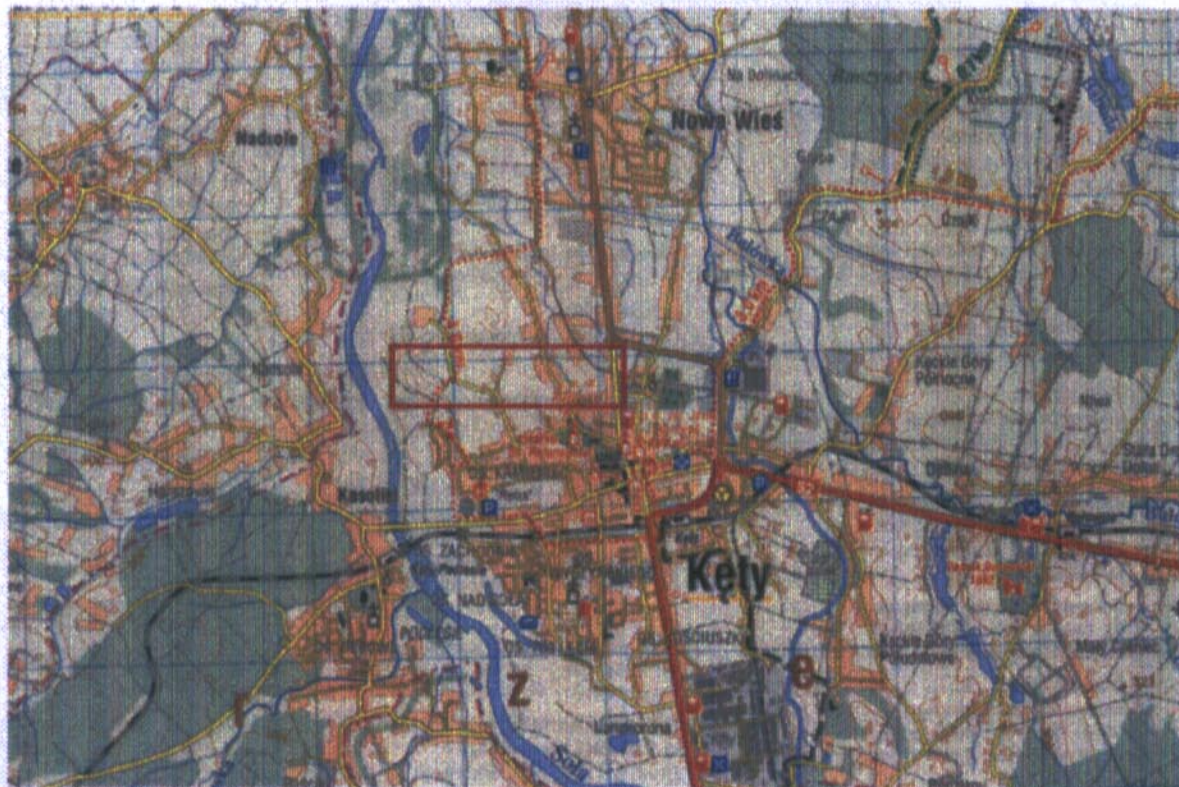
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.



**ZAŁĄCZNIKI**

# MAPA PRZEGLĄDOWA

SKALA 1 : 50 000



**OBJAŚNIENIA:**

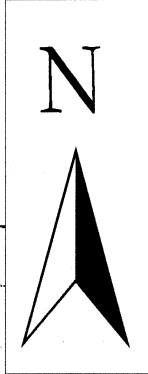
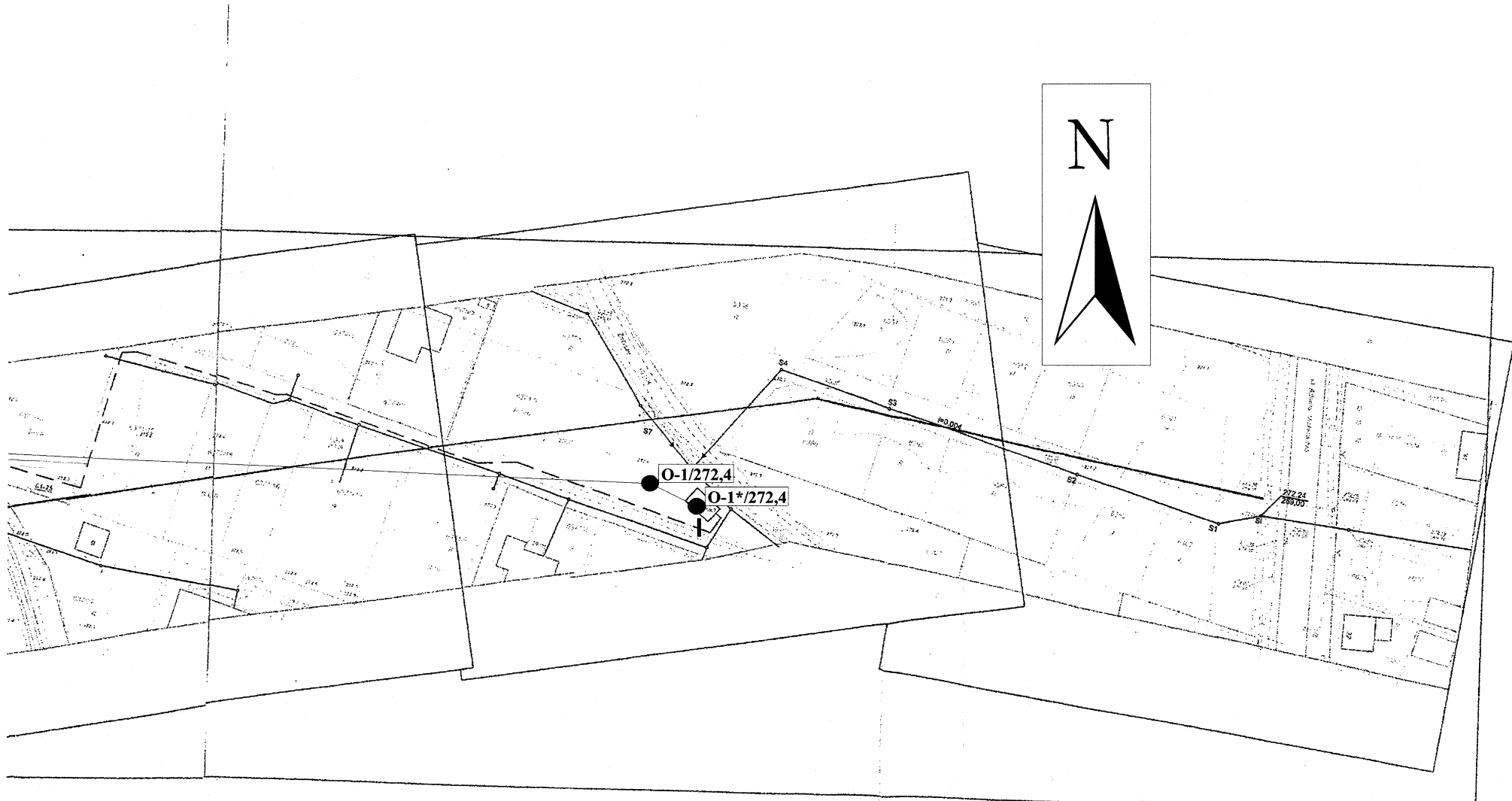


**MIEJSCE BADAŃ**

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Krzysztof Marian Sobol

ZAŁ. NR 1



33-300 Białko-Biała ul. Topolowa 4  
**Geologia**  
 Sobol

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA**  
**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
 skala: 1: 1000

**Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami**  
**Kęty, rejon ul. Mickiewicza, ul. Zacisze, ul. Staszica, ul. Słowackiego,**  
**woj. małopolskie**

OPRACOWAŁ: mgr inż. Krzysztof Marian Sobol  
 Wojciech Haczek

OBJAŚNIENIA:

● O-1/272,4

— linie przekrojów geotechnicznych



# Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego Nr 1

Miejscowość: **Kęty**  
 Województwo: **małopolskie**

Głębokość: **8,00 m ppt**  
 Rzędna terenu: **272,4 m npm**  
 Skala: **1:100**

Data wykonania: 8.03.2009r.  
 Opracował: mgr inż. Krzysztof Marian Sobol  
 Wojciech Haczek

1. sęczenie 2. poziom ustalony 3. poziom nawiercony 4. strefa wodonośna	Próby: - o niezaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności - wody	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony pln - płynny Stan gruntu: mpi - miękkoplastyczny pl - młasty tpi - rwardoplastyczny prw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	mpi - miękkoplastyczny pl - młasty tpi - rwardoplastyczny prw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skala mało spękana Ss - skala średnio spękana Bs - skala bardzo spękana
--	--	--	---	--

1. Średnica wierceń	2. Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	3. Strefa wodonośna	4. Pobranie próby	5. Stratygrafia	6. Profil litologiczny	7. Głębokość zalegania warstw w m ppt	8. Skala pionowa	9. Miąższość warstwy	10. Opis makroskopowy warstw	11. Wilgotność	12. Ilość walczków	13. Stan gruntu	14. Uwagi badania laboratoryjne	15. Numer warstwy geotechnicznej
φ 3,5"	1,2 2,55			Czwartorzęd	Gb	0,3	0,3	Gleba czarna						
					Gp+poj.Z	0,7	0,7	Gлина piaszczysta z dodatkami pojedynczych żwirów	w	5/6	mpi		III	
					Ps	1,5	1,0	Gliny pylaste	w		pl		II	
					Ps	1,5	0,3	Żwiry anglicane gliny piaszczystej	w		mpi		III	
					Ps	2,2	0,7	Piaszek średni	w	φ	szg		IV	
					Z.KO +Pg	4,8	4,8	Żwiry, otoczaki z dodatkami piasku gliniastego	w/ nw	φ	szg		V	
					Zg+KO	6,3	1,5	Żwiry gliniaste z dodatkami otoczków	nw	mało się	mpi		VI	
					Ps	7,8	0,3	Żwiry gliniaste z dodatkami otoczków	w	3/4	pl		VII	
						8,0								

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +/- 0,1 m

# Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego Nr 1\*

Miejscowość: **Kęty**  
 Województwo: **małopolskie**

Głębokość: **12,00 m ppt**  
 Rzędna terenu: **272,4 m npm**  
 Skala: **1:100**

Data wykonania: 10.03.2009r.  
 Opracował: mgr inż. Krzysztof Marian Sobol  
 Wojciech Haczek

szczenie  
 poziom ustalony  
 poziom nawiercony  
 strefa wodonośna

Próby:  
 - o niestabilnej strukturze  
 - o naturalnej wilgotności  
 - wody

Wilgotność:  
 mw - mało wilgotny  
 w - wilgotny  
 m - mokry  
 nw - nawodniony  
 Stan gruntu:  
 pln - płynny

mpl - miękkoplastyczny  
 pl - młasty  
 tpi - twardoplastyczny  
 pzw - półzwały  
 zw - zwały  
 ln - luźny  
 szg - średnio zagęszczony

szg - średnio zagęszczony  
 zg - zagęszczony  
 Stopień spękania:  
 Li - skała lita  
 Ms - skała mało spękana  
 Ss - skała średnio spękana  
 Bs - skała bardzo spękana

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Średnica wierceń	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobrane próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Mięgkość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Uwagi badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej	
φ 500 mm	2,5	[strefa wodonośna]	[próby]	Czwartorzęd	Gh	0,2	0,2	0,2	Głęboka czarna						
					Gp+Zg	0,8	1,0	0,6	Gliny piaszczyste przewarstwione glinami pylastymi	w	4/5	mpl		III	
					Ps	2,1	2,0	1,3	Piszek średni	w	φ	szg		IV	
					Z+KO	2,5	2,5	0,4	Zwiry z otoczkami	w	φ	szg		V	
					Z, KO	3,0	3,0	2,3	Zwiry, otoczki	nw	φ	szg			
					Po+Pr	4,8	5,0	0,5	Pospółki z piaskami grubymi	nw	φ	szg			
					Z, KO	5,3	5,0	0,9	Zwiry, otoczki	nw	φ	szg		VI	
					Zg+KO	6,2	6,0	2,8	Zwiry gliniaste z dodatkiem otoczków	nw	maże się	mpl			
					Kreda	Ip	9,0	10,0	2,8	Wietrzelnina spoista (łfy piaszczyste)	w	4/5	tpl		VIII
											12,0	12,0			
						13,0	13,0								
						14,0	14,0								
						15,0	15,0								

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +/- 0,1 m

# Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego Nr 2

Miejscowość: **Kęty**  
 Województwo: **małopolskie**

Głębokość: **5,00 m ppt**  
 Rzędna terenu: **271,8 m npm**  
 Skala: **1:100**

Data wykonania: 9.03.2009r.  
 Opracował: mgr inż. Krzysztof Marian Sobol  
 Wojciech Haczek

2. sęczenie poziom ustalony 3. poziom nawiercony 4. strefa wodonośna	Próby: - o niestwierżonej strukturze - o naturalnej wilgotności - wody	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony Stan gruntu: pin - płynny	mpl - miękkoplastyczny pl - niestyczny tpl - twardoplastyczny przew - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skala luźna Ms - skala mało spękana Ss - skala średnio spękana Bs - skala bardzo spękana
---	---	---	---	--

1. Średnica wiercéń	2. Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	3. Strefa wodonośna	4. Pobranie próby	5. Stratygrafia	6. Profil litologiczny	7. Głębokość zalegania warstw w m ppt	8. Skala pionowa	9. Mięszkość warstwy	10. Opis makroskopowy warstw	11. Wilgotność	12. Ilość walczków	13. Stan gruntu	14. Uwagi badania laboratoryjne	15. Numer warstwy geotechnicznej
φ 3,5"	2,1			Czwartorzęd	Gb Gp/Gs Gz/Il Z.KO +Pg	0,3 1,0 1,5 1,8 5,0	0,3 1,0 1,5 2,0 3,0 4,0 5,0	0,3 0,7 0,3 0,3 3,2	Gleba czarna Gliny piaszczyste, gliny pylaste Gliny pylaste przewarstwione pyłem Piasek glinisty, glina piaszczysta z pojedynczymi żwirkami Piasek średni z pojedynczymi żwirkami	w w w w	2/3 4/5 3 φ	pl mpl szg szg		II III IV V

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +/- 0,1 m

# Karta dokumentacyjna otworu wiertniczego Nr 3

Miejscowość: **Kęty**  
 Województwo: **małopolskie**

Głębokość: **5,00 m ppt**  
 Rzędna terenu: **272,4 m npm**  
 Skala: **1:100**

Data wykonania: 9.03.2009r.  
 Opracował: mgr inż. Krzysztof Marian Sobol  
 Wejciech Haczek

<p>szaczenie                  poziom ustalony                  poziom nawiercony                  strefa wodonośna</p>	<p>Próby:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o nienaruszonej strukturze</li> <li>- o naturalnej wilgotności</li> <li>- wody</li> </ul>	<p>Wilgotność:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mw - mało wilgotny</li> <li>w - wilgotny</li> <li>m - mokry</li> <li>nw - nawodniony</li> </ul> <p>Stan gruntu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pin - płynny</li> </ul>	<p>mpl - miękkoplastyczny                  pl - miastyczny                  tpi - twaroplastyczny                  pzw - półzwały                  zw - zwały                  ln - luźny                  szg - średnio zagęszczony</p>	<p>szg - średnio zagęszczony                  zg - zagęszczony                  Stopień spękania:                  Li - skała twarda                  Ms - skała mało spękana                  Ss - skała średnio spękana                  Bs - skała bardzo spękana</p>
--	--	--	--	--

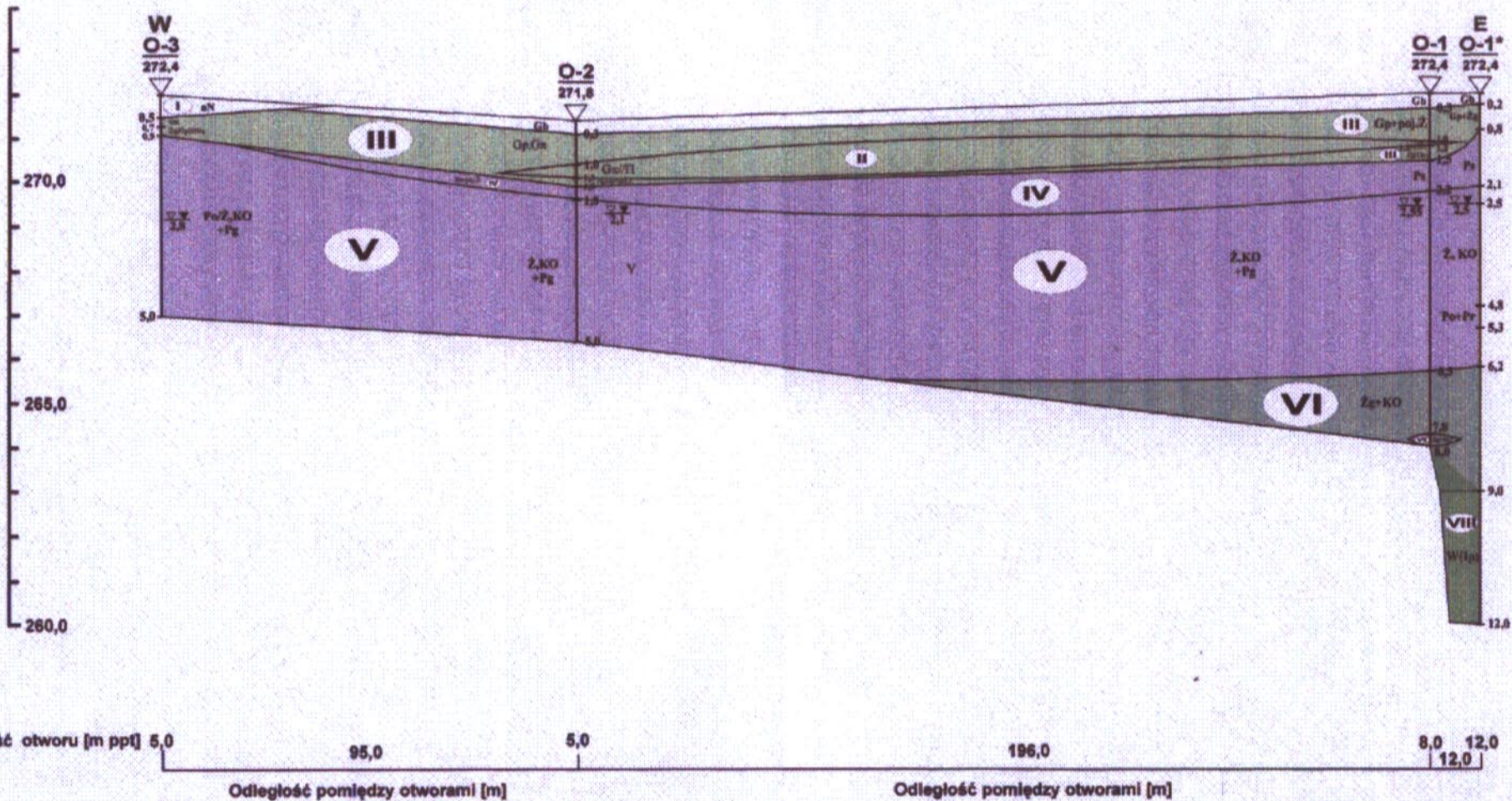
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Srednica wierzech	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miąższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość waleczków	Stan gruntu	Uwagi badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej
φ 3,5"	2,8			Czwartorzęd	nN 0,5 0,7 0,5 Ps, Z, KO +Pg	0,5 0,7 0,5	1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0 9,0 10,0 11,0 12,0 13,0 14,0 15,0	0,5 4,1	Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym Gliny pylaste Zwały zlepione gliny piaszczystej z przeważającymi skalami Pospółka/zwiry, otoczaki z dodatkiem piasku gliniastego			ln w/ /nw φ szg		I III V

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi +/- 0,1 m



# PI-I

SKALA PIONOWA 1:100  
 SKALA POZIOMA 1:1000



**KĘTY - WOJ. MAŁOPOLSKIE  
 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ  
 WRAZ Z POMPOWIAMI  
 PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY**

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA**  
**LEGENDA**

**OBIEKT :** Kęty. Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami.

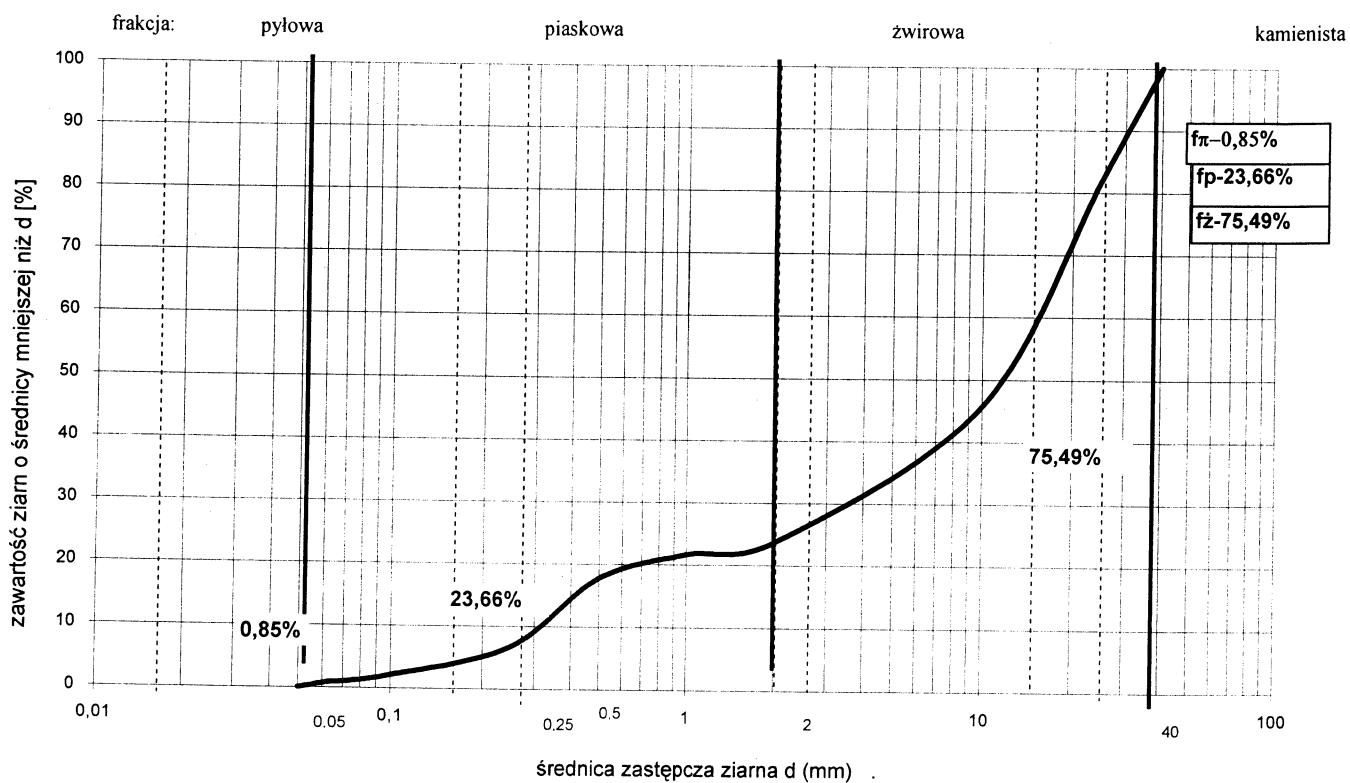
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020																	
Opis litologiczno-genetyczny			$\frac{\gamma}{\gamma_w} = \gamma_m \cdot \frac{\gamma_w}{\gamma_w}$																	
			Symbol gruntu wg PN-74/B-02400	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stosunek		Wilgotność naturalna Wn %	Ciężar objętościowy Q t/m <sup>3</sup>	Spójność cu kPa	Kąt tarcia wewnętrzna φ stopnie	Edymetryczny moduł tężliwości		Moduł odkształceń		Wyznaczony na ścianie Zawartość ciał organicznych					
Stopień zagęszczenia I <sub>s</sub>	Stopień plastyczności I <sub>p</sub>	poziomej Mo MPa			wertykalnej M MPa	poziomego Eo MPa					wertykalnego E MPa	h kPa	lom %							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Czwartorzęd		Nasyp nie odpowiadający wymaganiombudowlanym	I	nN							Nasyp nie odpowiadający wymaganiombudowlanym - luźny (głina, glina, cegła, gruz, żużel, kamienie)									
		Gliny piaszczyste, gliny pylaste	II	Gp, Gr	C	0,35	21,54 1,1 23,69	2,05 0,9 1,84	11,50 0,9 10,35	12,50 0,9 11,25	21,00 0,9 18,90	35,00 0,9 31,50	14,50 0,9 13,05	24,16 0,9 21,75						
		Gliny piaszczyste z pojedynczymi zwałami, żwiry gliniaste zagłuszone glinami piaszczystymi, gliny pylaste przewarstwione pylami, piaski gliniste, żwiry gliniste z przewarstwieniami żwirami	III	Gp+poj.Ż, Żg(Gp), Gz/Pl, Pg, Żg/Nm	C	0,53	26,29 1,1 28,91	2,10 0,9 1,89	11,50 0,9 10,35	12,50 0,9 11,25	21,00 0,9 18,90	35,00 0,9 31,50	14,50 0,9 13,05	24,16 0,9 21,75						
		Piaski średnic z pojedynczymi żwirami	IV	Ps+poj.Ż	Pr,Ps	0,40	22,00 1,1 24,20	2,00 0,9 1,80			32,40 0,9 29,16	83,00 0,9 83,00	92,22 0,9 83,00	69,00 0,9 62,10	76,66 0,9 69,00					
		Żwiry, otoczaki z dodatkiem piasku gliniastego, pospółka z piaskiem grubym	V	Ż, KO+Pg, Po+Pr	Ż, Po	0,40	18,00 1,1 19,80	2,05 0,9 1,85			38,00 0,9 34,20	135,00 0,9 121,50	135,00 0,9 121,50	120,00 0,9 108,00	120,0 0,9 108,00					
		Żwiry gliniaste z otoczkami	VI	Żg+KO	C	0,60	19,50 1,1 21,45	2,05 0,9 1,85	7,00 0,9 6,30	8,50 0,9 7,65	13,00 0,9 11,70	21,66 0,9 19,50	9,00 0,9 8,10	15,00 0,9 13,50						
		Żwiry gliniaste z otoczkami	VII	Żg+KO	C	0,44	15,00 1,1 16,50	2,10 0,9 1,89	9,50 0,9 8,55	11,00 0,9 9,90	17,00 0,9 15,30	28,33 0,9 25,50	12,00 0,9 10,80	20,00 0,9 18,00						
	KREDA		Iły piaszczyste	VIII	W(ip)	D	0,20	23,24 1,1 25,56	1,95 0,9 1,75	48,00 0,9 43,20	10,40 0,9 9,36	24,00 0,9 21,60	30,00 0,9 27,00	13,50 0,9 12,15	16,87 0,9 15,18					

\* - wartości ustalane na podstawie wyników badań laboratoryjnych i pólowych  
 \*\* - wartości dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruchami kamiennymi

OPRACOWAŁ:

**GEOLÓG**  
 mgr inż. Krzysztof Sobol  
 upr. C.41 nr 070902  
 upr. M.052 nr V-1239

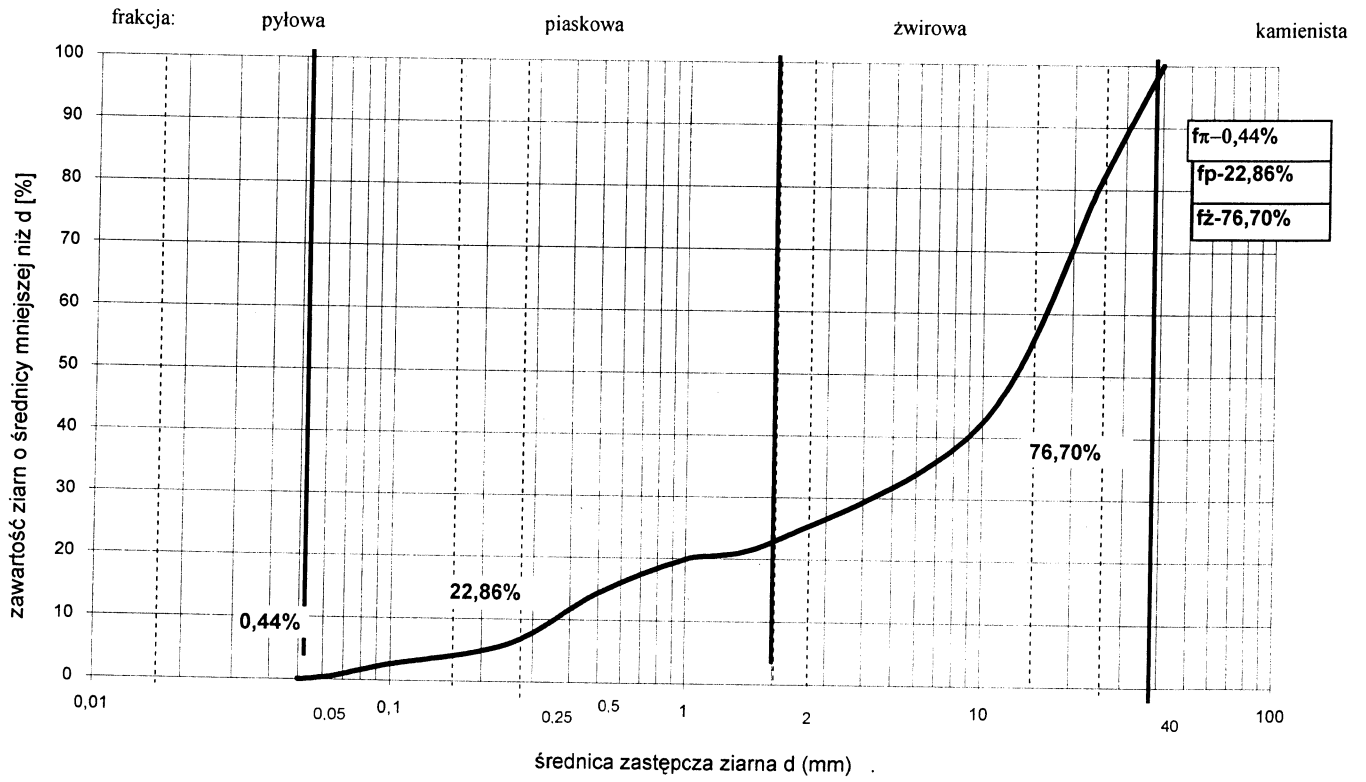
ZAL. NR 5



Badanie wykonał: W. Haczek

zał.nr

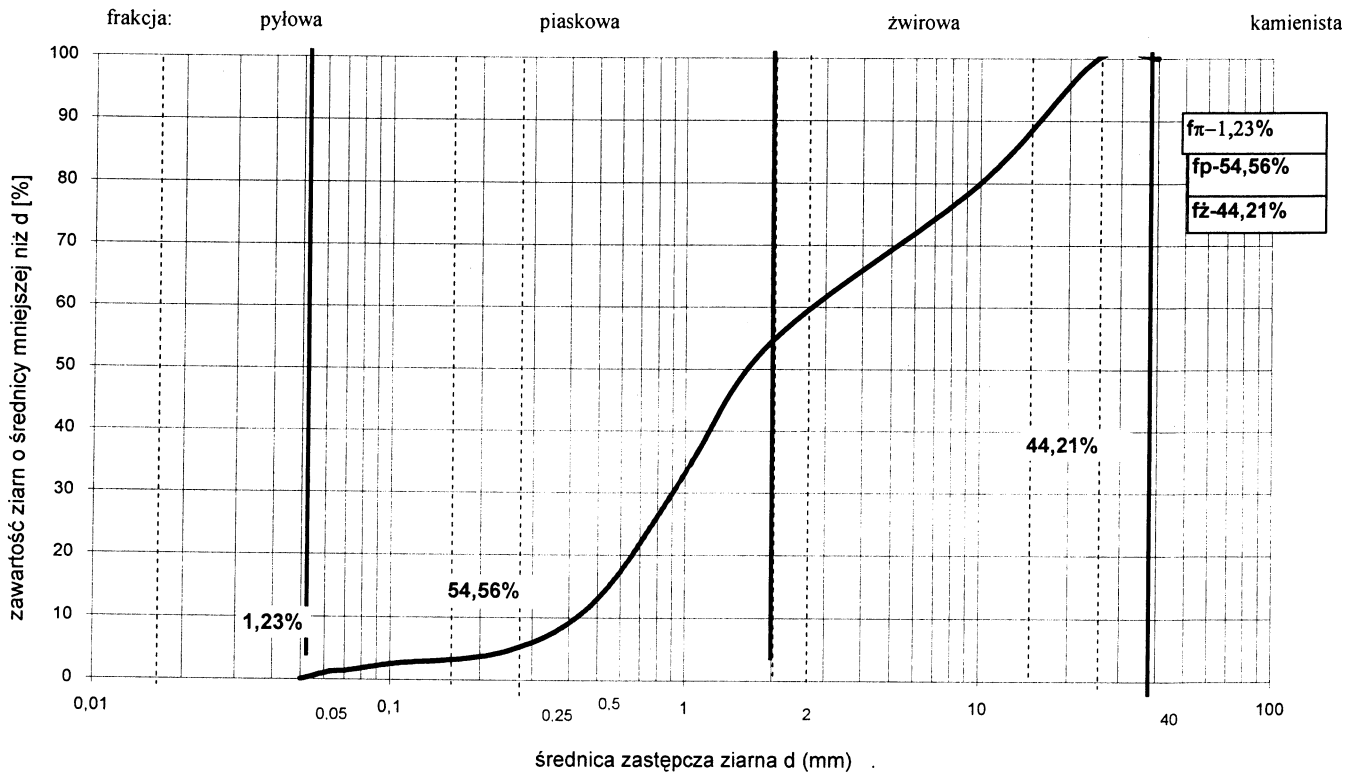
6



Badanie wykonał: W. Haczek

zał.nr

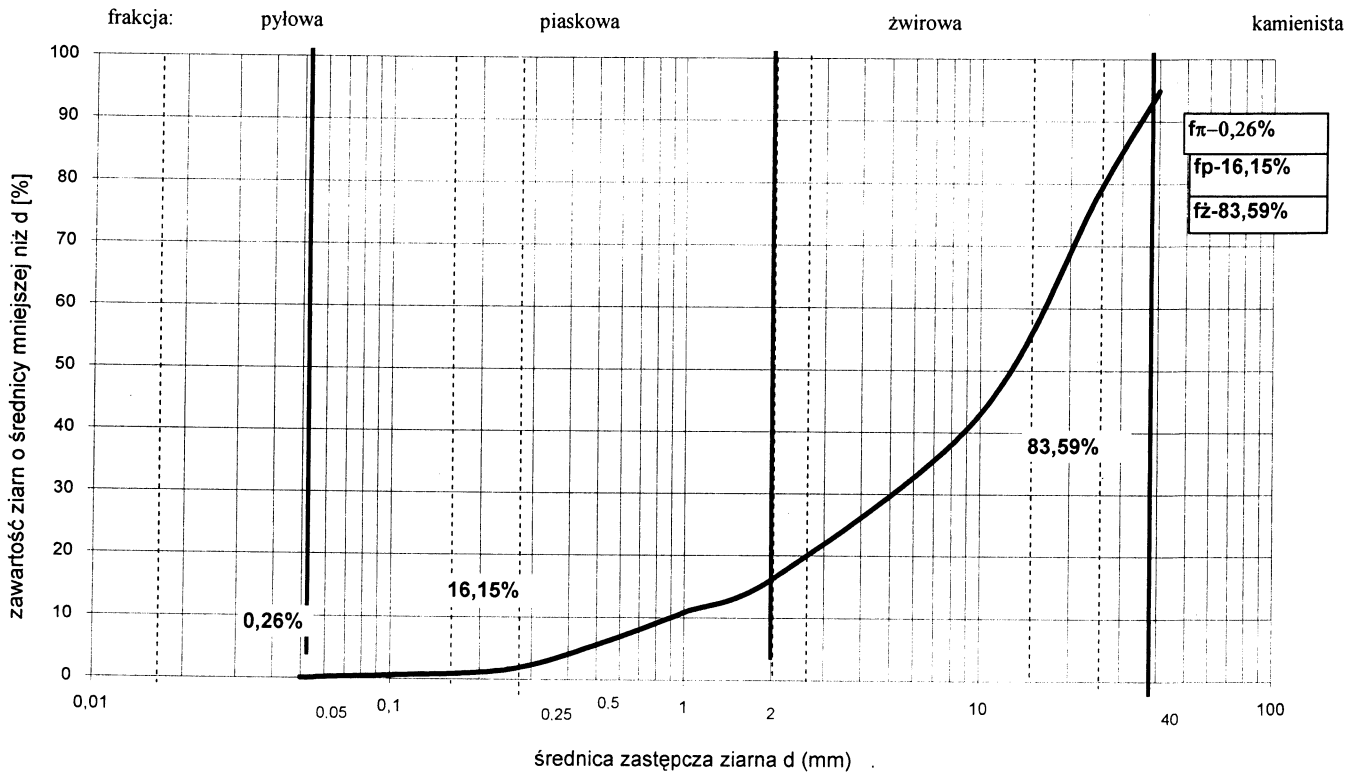
6



Badanie wykonał: W. Haczek

zał.nr

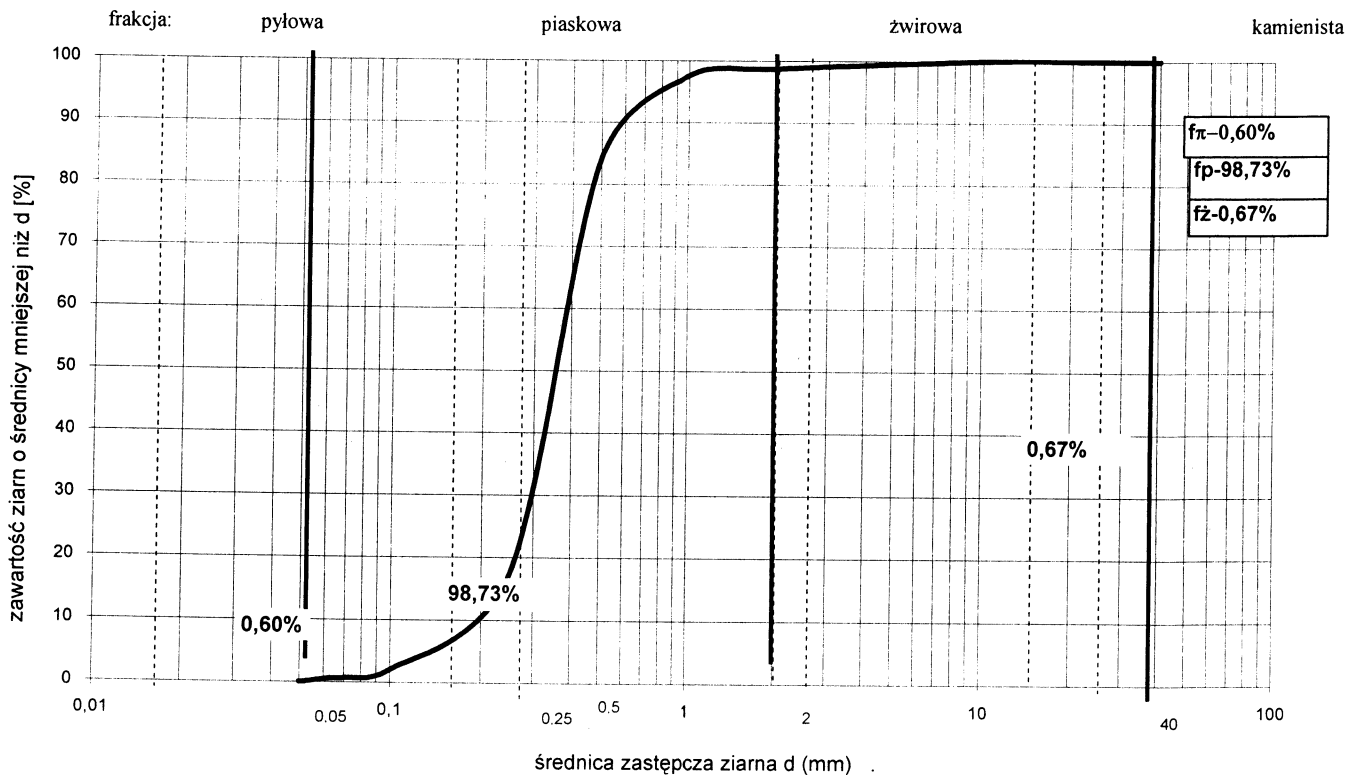
6



Badanie wykonał: W. Haczek

zał.nr

6



Badanie wykonał: W. Haczek

zał.nr

6



43-300 Bielsko-Biala ul. Topolowa 4

**Geologia**  
Sobol**Oznaczenie wilgotności naturalnej  $w_n$** 

Data: 15.03.2009

Miejscowość: Kęty

Opracował: Wojciech Haczek  
mgr inż. Krzysztof Sobol*Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami w miejscowości Kęty*

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1	0,3-1,0	Gp+poj.Ż
masa parowniczeki z gruntem wilgotnym [g] - <b>mt</b>	masa parowniczeki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa parowniczeki [g] - <b>mt</b>
167,6	153,4	92,7

 $W_n = 23,39$ 

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1	1,0-1,2	G $\pi$
masa parowniczeki z gruntem wilgotnym [g] - <b>mt</b>	masa parowniczeki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa parowniczeki [g] - <b>mt</b>
206,1	188,1	89,7

 $W_n = 18,29$ 

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1	1,2-1,5	Żg(Gp)
masa parowniczeki z gruntem wilgotnym [g] - <b>mt</b>	masa parowniczeki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa parowniczeki [g] - <b>mt</b>
190,3	176,6	94,3

 $W_n = 16,65$ 

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1*	0,2-0,5	Gp//G $\pi$
masa parowniczeki z gruntem wilgotnym [g] - <b>mt</b>	masa parowniczeki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa parowniczeki [g] - <b>mt</b>
155,8	141,8	86,5

 $W_n = 25,32$ Załącznik nr 7<sub>1</sub>



## Oznaczenie wilgotności naturalnej $w_n$

Data: 15.03.2009

Miejscowość: Kęty

Opracował: Wojciech Haczek

mgr inż. Krzysztof Sobol

*Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami w miejscowości Kęty*

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1*	0,5-0,8	Gp//Gπ
masa parowniczkki z gruntem wilgotnym [g] - <b>mmt</b>	masa parowniczkki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa parowniczkki [g] - <b>mt</b>
169,6	153,4	92,7

$W_n = 26,69$

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1*	10,0	Ip
masa naczynka z gruntem wilgotnym [g] - <b>mmt</b>	masa parowniczkki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa naczynka pustego [g] - <b>mt</b>
130,2	122,8	89,7

$W_n = 22,36$

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
1*	11,0	Ip
masa naczynka z gruntem wilgotnym [g] - <b>mmt</b>	masa naczynka z gruntem suchym [g] - <b>mmt</b>	masa naczynka pustego [g] - <b>mt</b>
151,4	139,2	88,6

$W_n = 24,11$

Nr otworu	Głębokość pobrania pruby [m.p.p.t]	Rodzaj gruntu
2	0,3-1,0	Gp,Gπ
masa parowniczkki z gruntem wilgotnym [g] - <b>mmt</b>	masa parowniczkki z gruntem suchym [g] - <b>mst</b>	masa parowniczkki [g] - <b>mt</b>
160,6	146,3	88,6

$W_n = 24,78$

Tychy, 12.03.2009r

## ANALIZA WODY nr 1

Temat: Kęty – budowa kanalizacji sanitarnej  
Głębokość pobrania próbki wody: 1\*/2,5 m p.p.t.  
Nr badania: 1

### WYNIKI BADANIA

L.p.	Parametr	Jednostka	Wynik
1	Odczyn (pH)		6,18
2	Zasadowość ogólna	mmol/l	1,9
3	Siarczany (SO <sub>4</sub> )	mg SO <sub>4</sub> /l	49,4
4	Agresywny kwas węglowy (CO <sub>2</sub> )	mg CO <sub>2</sub> /l	63,0
5	Wapń (Ca)	mg Ca /l	48,6
6	Magnez (Mg)	mg Mg /l	14,7
7	Amoniak (NH <sub>4</sub> )	mg NH <sub>4</sub> /l	0,05
8	Twardość ogólna	mgCaCO <sub>3</sub> /l	182

Badane środowisko wodne wykazuje średni stopień XA2 agresywności węglanowej oraz mały stopień XA1 agresywności kwasowej względem konstrukcji budowlanych z betonu wg EN – 206 – 1 - 2000.

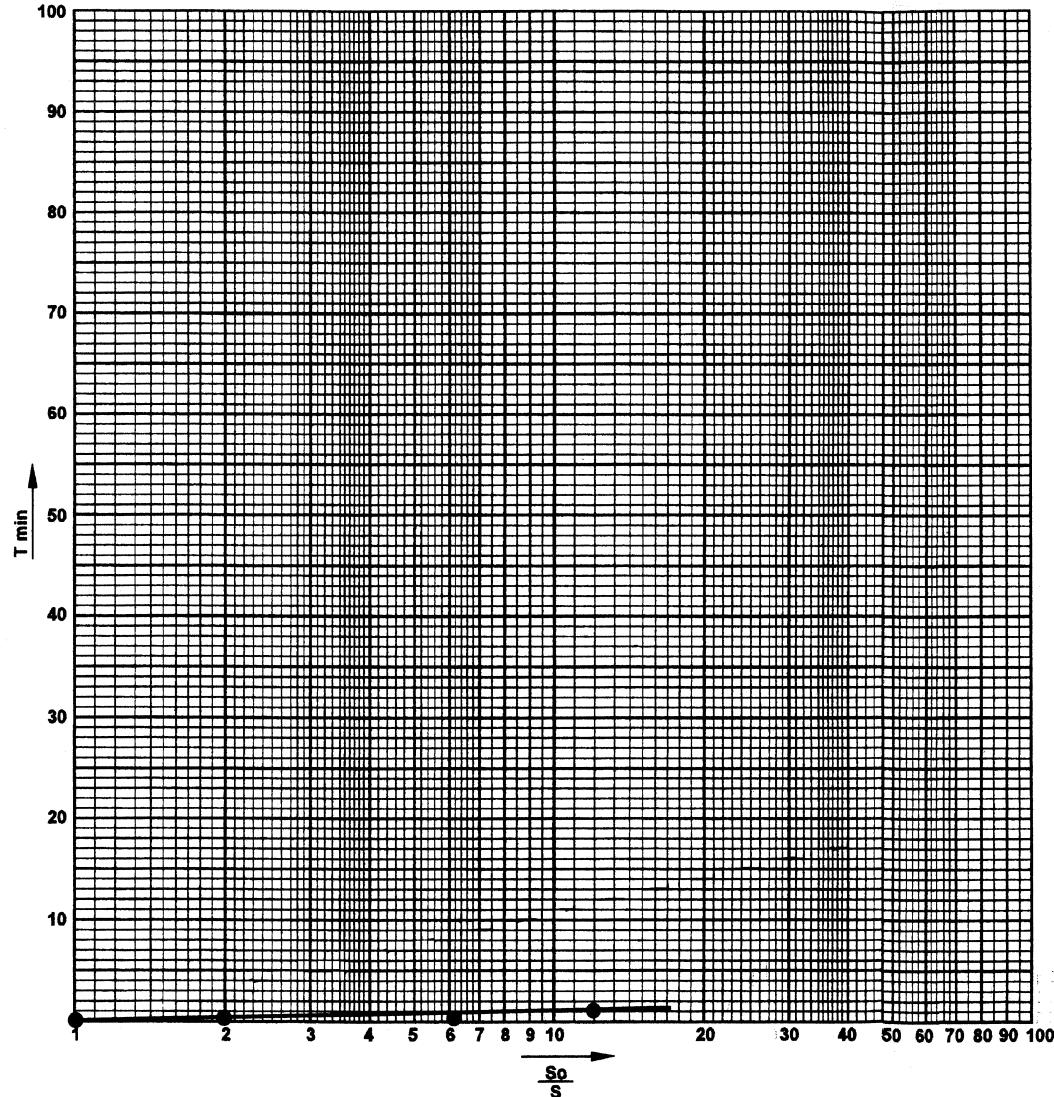
Badanie wykonała:  
Teresa Tkacz

**ZAŁĄCZNIK NR 8**

OBLICZENIE WSPÓLCZYNNIKA FILTRACJI NA PODSTAWIE POMIARU PRĘDKOŚCI DOPŁYWU WODY DO OTWORU WIERTNICZEGO

OTWÓR NR O-1\*

Średnica  $2r = 0,500$  m      Maksymalna depresja  $S_0 = 0,61$  m      Wysokość słupa wody  $H = 3,7$  m



$$k = \frac{2.303 \pi \sqrt[3]{r^5}}{60 AC} \text{ m / sek}$$

$$k = \frac{2.303 \times 3.14 \sqrt[3]{0,250^5}}{60 \times 3,4 \times 0,47}$$

$$k = \frac{0,717}{96,793}$$

$$k = 7,41 \times 10^{-3} \text{ m / sek}$$

$A = a \times b$   
a-wsp. uwzględn. stan tech. otworu

$$a = 1,7$$

b-wsp. uwzględn. sposób dopływu wody do otworu

$$b = 2,0$$

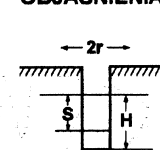
$$A = 1,7 \times 2,0$$

$$A = 3,4$$

$$C = 0,47$$

T min	S m	$\frac{S_0}{S}$	$\lg \frac{S_0}{S}$	$t \cdot \lg \frac{S_0}{S}$	$(\lg \frac{S_0}{S})^2$
0*0"	0,61	1,0	0,0	0,0	0,0
0*11"	0,3	2,033	0,308	0,056	0,0949
0*20"	0,1	6,1	0,785	0,261	0,6167
0*32"	0,05	12,2	1,086	0,579	1,1801
				$\Sigma = 0,898$	
					$\Sigma = 1,892$

OBJAŚNIENIA :



$$Q = \sqrt[3]{r^5 k^3 s^2 A}$$

$$C = \frac{\sum (t \cdot \lg \frac{S_0}{S})}{\sum (\lg \frac{S_0}{S})^2} \text{ [min]}$$

$$C = \frac{0,898}{1,892}$$

$$C = 0,47$$

OPRACOWAŁ :

**GEOLOG**  
mgr inż. Krzysztof Sobol  
upr. GUG nr 010802  
upr. MOSZNIŁ nr 1195

ZAL. NR 9

## RODZAJE GRUNTÓW

### GRUNTY NASYPYWE

- nB nasyp budowlany  
 nN nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym

### GRUNTY RODZIME MINERALNE

#### GRUNTY SKALISTE

- ST grunt skalisty twardy  $R_c > MPa$   
 SM grunt skalisty miękki  $R_c < MPa$

#### GRUNTY NIESKALISTE

- W wietrzelnina spoista  
 KW wietrzelnina kamienista  
 Wg wietrzelnina gliniasta  
 KWg wietrzelnina kamienista zagliniona  
 KR rumosż  
 KRg rumosż gliniasty  
 KO otoczaki  
 KOg otoczaki zaglinione  
 Ż żwir  
 Żg żwir gliniasty  
 Po pospółka  
 Pog pospółka gliniasta  
 Pr piasek gruby  
 Ps piasek średni  
 Pd piasek drobny  
 Pp piasek pylasty  
 Pg piasek gliniasty  
 pp pył piaszczysty  
 p pył  
 Gp glina piaszczysta  
 G glina  
 Gp glina pylasta  
 Gpz glina piaszczysta zwięzła  
 Gz glina zwięzła  
 Gpz glina pylasta zwięzła  
 Ip il piaszczysty  
 I il  
 Ip il pylasty

kamieniste

gruboziarniste

drobnoziarniste niespoiste

drobnoziarniste spoiste

### WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

- su suchy  
 mw mało wilgotny  
 w wilgotny  
 nw nawodniony

## STANY GRUNTÓW

### GRUNTY SKALISTE

- Li skała lita  
 Ms skała mało spękana  
 Ss skała średnio spękana  
 Bs skała bardzo spękana

### GRUNTY NIESPOISTE

- ln luźny  
 szg średnio zagęszczony  
 zg zagęszczony  
 bzg bardzo zagęszczony

### GRUNTY SPOISTE

- zw zwarty  
 pzw półzwarty  
 tpl twardoplastyczny  
 pl plastyczny  
 mpl miękkoplastyczny  
 pl płynny

### SYMBOLY DODATKOWE

#### STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE

- Q<sub>h</sub> Czwartorzęd - holocen  
 Q<sub>p</sub> Czwartorzęd - plejstocen  
 Tr Trzeciorzęd  
 Cr Kreda  
 J Jura  
 T Trias  
 P Perm  
 C Karbon  
 D Devon

#### PETROGRAFICZNE SKAL

- sw siwak  
 mc mulowiec  
 m margiel  
 ic ilowiec  
 il ilolupek  
 li łupek ilasty  
 lp łupek piaszczysty  
 lph łupek piaszczysty hutniczy  
 gt granit  
 d dolomit  
 K grunt kamienisty  
 H grunty próchnicze  
 Nm namuły

- Nmp namuły mające właściwości gruntu niespoistego  
 Nmg namuły odpowiadające gruntom spoistym  
 Gy gytie  
 T torfy  
 WB węgle brunatne  
 WK węgle kamienne

### PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

#### niespoisty

- ns niespoisty

#### spoisty

- ms mało spoisty  
 ss średnio spoisty  
 zz zwięzły spoisty  
 bs bardzo spoisty

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ

- kr kreda  
 gy gytia  
 cb węgiel brunatny  
 ck węgiel kamienny  
 kp kreda piaszczysta  
 pc piaskowce  
 l łupki  
 wp wapienie  
 zl zlepience

#### INNE

- N nawierzchnia  
 P podbudowa  
 Tr trylinka  
 Bs beton cementowy  
 Bc beton smołowy  
 Ba beton asfaltowy  
 Kr kruszywo  
 Kp kostka piaskowcowa  
 Kb kostka betonowa  
 Kg kostka granitowa  
 Kk kostka klinkierowa  
 Kba kostka bazaltowa

### SYMBOLY GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW

- bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna,  
 lwk - łupek węglowy, wk - okruchy węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy,  
 pc - okruchy piaskowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy,

- sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty,  
 szk - szkło, szl - szłaka, śm - smieci, tl - tłuczeń, żl - żużel,  
 żo - żelazo, cm - cement

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- III numer warstwy geotechnicznej  
 2/3 ilość waleczkowań  
 + domieszki  
 # przewarstwienia (wkładki)  
 / grunt na pograniczu  
 ( ) określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skal

### INNE OZNACZENIA

- sączenie wody  
 poziom ustalony  
 poziom nawierceniowy  
 strefa wodonośna  
 projektowany poziom posadowienia  
 linia podziału geotechnicznego  
 podstawowe granice litologiczno-stratygaficzne  
 rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondensacji  
 numer otworu  
 rzędna otworu

### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

- próbki o naturalnej strukturze (NNS)  
 próbki o naturalnej wilgotności (NW)  
 próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)  
 próbka wody gruntowej (WG)

### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

- PP penetrometr tłoczkowy  
 TV ścinarka obrotowa  
 SPT sonda cylindryczna  
 VT sonda ścinająca obrotowa  
 P badania presjometrem  
 ZW sonda udarowo-obrotowa  
 SL sonda lekka wbijana  
 SW sonda wciskowa  
 SC sonda ciężka wbijana  
 ST sonda wkręcana

- I<sub>1</sub> stopień plastyczności  
 I<sub>p</sub> stopień zagęszczenia

rodzaj sondowania i strefa pracochłonna sondy