



Rok założenia 1956

PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNO - GEODEZYJNE  
Spółka z o.o.  
40-124 Katowice, ul. Sokolska 46 NIP 634-10-04-232  
☎ tel/fax (0-32) 2585-292 i tel (032) 2584-980  
e-mail: [geo@geoprojekt.katowice.pl](mailto:geo@geoprojekt.katowice.pl)  
[www.geoprojekt.katowice.pl](http://www.geoprojekt.katowice.pl)

Nr arch. G/9244/03

**DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA**  
**dla potrzeb projektowych**  
**sieci kanalizacji sanitarnej**  
**w Jemielnicy**  
**pow. Strzelce Opolskie**  
**woj.opolskie**

Autor opracowania:

**mgr inż. Jadwiga Słowik**  
(nr upr. CUG 070895 )

S-8379

Katowice, lipiec 2003r

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. WSTĘP .....</b>                  | <b>3</b>  |
| 1.1. PODSTAWA WYKONANIA.....           | 3         |
| 1.2. CEL OPRACOWANIA .....             | 3         |
| 1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....          | 3         |
| <b>2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....</b> | <b>4</b>  |
| 2.1. PRACE POŁOWE .....                | 4         |
| 2.1.1. <i>Prace geodezyjne</i> .....   | 4         |
| 2.1.2. <i>Prace wiertnicze</i> .....   | 4         |
| 2.3. BADANIA LABORATORYJNE.....        | 5         |
| 2.4. PRACE KAMERALNE.....              | 5         |
| <b>3. CHARAKTERYSTYKA TERENU .....</b> | <b>6</b>  |
| 3.1. POŁOŻENIE.....                    | 6         |
| 3.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA .....    | 7         |
| <b>4. BUDOWA GEOLOGICZNA.....</b>      | <b>7</b>  |
| <b>5. WARUNKI WODNE.....</b>           | <b>8</b>  |
| <b>6. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>7. WNIOSKI.....</b>                 | <b>14</b> |

## Spis załączników

1.           Mapa orientacyjna
2.   2/1-2/13   Mapa dokumentacyjny z lokalizacją punktów badawczych  
                  i liniami przekrojów geotechnicznych, w skali 1:1000 i  
                  1: 2000<sub>(zał.2/1, 2/3, 2/6)</sub>
3.   3.1 ÷ 3/56   Karty dokumentacyjne otworów
4.   4/1 ÷ 4/22   Przekroje geotechniczne w skali 1: 100/500
5.           Legenda do przekrojów
6.           Objaśnienia znaków i symboli
7.           Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
8.           Wykresu uziarnień
9.           Wyniki sondowań sondą lekką

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Podstawa wykonania**

Niniejszą dokumentację opracowano w Przedsiębiorstwie Geologiczno-Geodezyjnym „GEOPROJEKT ŚLĄSK” Sp. z o.o. w Katowicach, ul. Sokolska 46 na zlecenie Gliwickiego Biuro Projektów Budownictwa Przemysłowego PROJPRZEM Sp.A. w Gliwicach, ul.Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11, zlecenie nr Pz-22/2003 z dnia 12.06.2003.

## **1.2. Cel opracowania**

Celem przeprowadzonych badań było uzyskanie danych o przestrzennym ułożeniu warstw gruntu wraz z określeniem parametrów geotechnicznych oraz rozpoznanie warunków wodnych dla potrzeb projektu sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami do posesji w miejscowości Jemielnica.

Inwestycja przewiduje budowę:

- rurociągów budowanych z rur PVC-U
- przepompowni ścieków

Dokumentację wykonano zgodnie z normą nr PN-B-02479 oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Stosowanie do wymagań w/w normy stopień złożoności warunków geotechnicznych badanego podłoża zalicza się do warunków prostych. Ze względu na konstrukcję projektowany obiekt należy zaliczyć do kategorii II.

## **1.3. Materiały wyjściowe**

Przedmiotowe opracowanie wykonano w oparciu o następujące dane:

- wizję lokalną terenu,
- wiercenia geotechniczne,

- wyniki badań laboratoryjnych i makroskopowych próbek gruntu
- Uproszczoną Dokumentację geologiczno-inżynierską dla proj. budowlanego kanalizacji sanitarnej na odcinku CENTAWA-GAJDOWE-JEMIELNICA, pow.Strzelce Opolskie, woj.opolskie, opracowaną przez ZUG GRUNT S.C. z Opola w 2000r (nr arch. Z-1408).  
Dokumentacja ta stanowi cenny materiał poglądowy. Bezpośrednio wykorzystano z niej profil otworu nr 18.
- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1: 50000, arkusz Strzelce Opolskie.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

### **2.1. Prace polowe**

#### **2.1.1. Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne obejmowały wytyczenie otworów wiertniczych. Tytczenie przeprowadzono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejących szczegółów terenowych na podstawie planów sytuacyjnych w skali 1: 1000 i 1: 2000 dostarczonych przez Zleceniodawcę.

Rzędne wysokościowe odczytano z w/w planów.

#### **2.1. 2. Prace wiertnicze**

Prace wiertnicze wykonywane były w dniach 19÷ 30.VI.2003 pod stałym dozorem geologicznym uprawnionego geologa.

Odwiercono 56 otworów do głębokości 1,8 ÷ 9,0m ppt – łącznie 193,9 mb wierceń. Otwory o numerach 1÷51 wykonano dla proj.sieci kanalizacyjnej a P-1 ÷ P-5 dla przepompowni.

Wiercenia prowadzono urządzeniem mechanicznym APAFOR-30.

W trakcie wiercenia przeprowadzano badania makroskopowe wydobytych gruntów oraz pobierano próby gruntów i wody z przeznaczeniem do badań laboratoryjnych.

Stopień zagęszczenia gruntów sypkich określono za pomocą sondowania sondą lekką SL.

Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano przez zasypnięcie urobkiem z zachowaniem profilu litologicznego.

### **2.3. Badania laboratoryjne**

Wszystkie pobrane próbki gruntu przebadano makroskopowo, a wytypowane laboratoryjnie.

Badaniami laboratoryjnymi określono:

- a) uziarnienie – 12 oznaczeń,
- b) wilgotność naturalną – 10 oznaczeń
- c) konsystencję – 5 oznaczeń

Wyniki tych badań stanowią załączniki nr 7 i 8.

Pobrane próbki wody gruntowej przebadano laboratoryjnie w celu określenia agresywności wobec betonu.

Wyniki badań wody załączono na końcu tekstu.

### **2.4. Prace kameralne**

Prace kameralne obejmowały całość czynności niezbędnych do opracowania dokumentacji wynikowej, a mianowicie:

- analizę wyników prac polowych i laboratoryjnych i archiwalnych,
- opracowanie części tekstowej i graficznej dokumentacji,

Część graficzna zawiera:

- mapę dokumentacyjną, w skali 1: 1000 oraz 1: 2000 (zał.nr 2/1 ÷ 2/13) na której pokazano lokalizację wykonanych otworów i przebieg linii przekrojów geotechnicznych,
- profile wykonanych otworów (zał.nr 3/1 ÷ 3/56),
- przekroje geotechniczne (zał.nr 4/1 ÷ 4/22), ilustrujące stwierdzoną budowę geologiczną i warunki wodne. Podłoże na przekrojach podzielono na warstwy geotechniczne grupujące grunty jednorodne genetycznie oraz o zbliżonej litologii i własnościach fizyko-mechanicznych,
- legendę do przekrojów geotechnicznych (zał.nr 5), w tabeli której podano wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw,
- wyniki badań laboratoryjnych (zał.nr 7)
- wykres i interpretację sondowania sondą lekką SL (zał.nr 9).

### **3. CHARAKTERYSTYKA TERENU**

#### **3.1. Położenie**

Projektowana kanalizacja sanitarna budowana będzie w miejscowości Jemielnica, pow.Strzelce Opolskie, woj.opolskie.

Kanalizacja budowana będzie wzdłuż głównej ulicy Strzeleckiej, stanowiącej fragment drogi przelotowej Zawadzkie – Strzelce Opolskie oraz poprzecznych do niej ulic lokalnych.

### 3.2. Morfologia i hydrografia

W ujęciu morfologicznym badany obszar stanowi fragment zachodniej części Wyżyny Śląskiej, na północnym przedpolu progu środkowo-triasowego Garbu Chelma. Rozcięty jest wąską ( $100 \div 300\text{m}$ ) doliną rzeki Jemielnicy.

Generalnie teren nachylony jest w kierunku północnym, zgodnie z kierunkiem przepływu Jemielnicy oraz do doliny rzeki.

Rzędne terenu na prawym brzegu w części północnej (otwory 34÷45, P5) wynoszą  $215,6 \div 208,6\text{m n.p.m.}$  a w części południowej (otwory 27÷33, P3),  $216,5 \div 212,1\text{m n.p.m.}$

Rzędne terenu na brzegu lewym (1÷26, 18A, 46÷51, P1, P2, P4) wynoszą  $220,3 \div 210,6\text{m n.p.m.}$

Rzeka Jemielnica przepływa przez badany teren z południa na północ.

W centrum miejscowości Jemielnica (bezpośrednio na wschód od otworu 47) znajduje się staw. Od południa wpada do niego prawobrzeżny dopływ Jemielnicy – rzeczka Świbska Woda.

Jemielnica jest lewobrzeżnym dopływem Małej Panwi w zlewni I-go rzędu rzeki Odry.

## 4. BUDOWA GEOLOGICZNA

W podłożu badanego obszaru rozpoznano utwory triasu i czwartorzędu. Utwory triasu są to wapienie, margle i dolomity piętra wapienia muszlowego.

Trias nawiercony został i w obrębie doliny i w strefie krawędziowej (otwory nr 16÷19, 31, 43÷45, 49, 51, P5) oraz w części północno-wschodniej (otwory nr 36,40). Głębokość nawiercenia  $0,7 \div 3,6\text{m ppt.}$

Stropowa partia triasu jest silnie zwietrzała do postaci piasków oraz glin i pyłów z okruchami skał. Jedynie otworami nr 17 i 19 nawiercono strop skał wapieni i dolomitu, na głębokości  $3,4 \div 3,0$  m ppt.

Czwartorzęd – reprezentowany jest przez osady plejstoceny i holoceny. Utwory plejstoceny są to piaski i gliny zlodowacenia środkowopolskiego.

W obrębie doliny utwory te przykryte są holocenickimi piaskami rzecznyymi.

Warstwą przypowierzchniową są gleba i nasypy o miąższości  $0,2 \div 1,4$  m.

Przeważa miąższość  $0,3 \div 0,5$  m. Jedynie lokalnie, w terenach zabudowanych i w rejonie dróg miąższość nasypów wynosi  $0,6 \div 1,4$  m.

Stwierdzoną budowę geologiczną przedstawiono w kartach i na przekrojach geotechnicznych.

## 5. WARUNKI WODNE

W trakcie wykonywania prac wiertniczych ciągły poziom czwartorzędowych wód gruntowych stwierdzono jedynie pojedynczymi otworami zlokalizowanymi w obrębie doliny lub jej strefie krawędziowej, co przedstawiono w poniższej tabeli.

| Nr otwory | poziom wód gruntowych |       |
|-----------|-----------------------|-------|
|           | m ppt                 | m nrm |
| 27        | 3,6                   | 211,3 |
| 28        | 2,4                   | 211,2 |
| 35        | 2,4                   | 209,6 |
| 47        | 2,6                   | 208,9 |
| P3        | 1,5                   | 210,6 |
| P5        | 1,0                   | 207,6 |



Dodatkowo w otworach 16, 18,31 i 32 stwierdzono słabowydajne sączenia nad stropem glin na głębokościach 1,5 ÷ 3,6m ppt, a w otworze nr 11 wystąpiły wody zawieszone na gł. 3,4m ppt (rzędna 211,6 m npm).

W pozostałych otworach wody gruntowe występują poniżej głębokości wykonanych wierceń.

W trakcie prac polowych dokonano pomiarów wody w studniach zlokalizowanych w pobliżu otworów:

| Nr otworu | Adres studni    | Lustro wody |       |
|-----------|-----------------|-------------|-------|
|           |                 | m npm       | m npm |
| 6         | KANI 1          | 7,5         | 208   |
| 8         | Chłopickiego 25 | 8,5         | 207   |
| 45        | Strzelecka 62   | 4,5         | 210   |

Jak wynika z rozmów z właścicielami studni stan wód gruntowych stwierdzony obecnie uznać można za zbliżony do średniego, dopuszczając jego wahania w granicach  $\pm 1$ m. Pozostaje on zgodny z warunkami z lipca 2000. W otworze archiwalnym 18A zlokalizowanym w pobliżu otworu 47 lustro wody zalegało na rzędnej 208,7m npm.

Generalny kierunek spływu wód gruntowych jest ku rzece, z którą wody gruntowe pozostają w kontakcie hydraulicznym. W rejonie otworu nr 47 poziom zwierciadła wody Jemielnicy wynosił 208,7 m npm.

Jak wynika z archiwalnej dokumentacji rzeka łatwo przybiera po okresach długotrwałych intensywnych opadów i okresowo zatapia bezpośrednią dolinę. Warstwą wodonośną są dominujące w badanym podłożu piaski średnie. Są to grunty dobrze przepuszczalne.

Wartość współczynnika filtracji „k” obliczono wzorem USBSC na podstawie krzywej uziarnienia:

$$„k” = d_{20} \times 311 d_{20}^{2,3} \text{ m/dobę}$$

gdzie:  $d_{20}$  – średnica ziarn od których mniejszych jest  
w gruncie 20% (wagowo)

| Nr<br>otworu    | głębokość | Rodzaj<br>gruntu | d <sub>20</sub> | „k”    |
|-----------------|-----------|------------------|-----------------|--------|
|                 | m ppt     |                  | mm              | m/dobę |
| 1               | 1,0       | Ps               | 0,28            | 18     |
| 21              | 1,3       | Ps               | 0,24            | 11     |
| 21              | 2,4       | Ps               | 0,23            | 10     |
| 24              | 2,7       | Ps               | 0,30            | 19     |
| 32              | 1,2       | Ps               | 0,30            | 19     |
| 33              | 1,2       | Ps               | 0,30            | 19     |
| wartość średnia |           |                  |                 | 16     |

Badania laboratoryjne wody gruntowej pobranej z otworów P-3 i P5 nie wykazały jej agresywności wobec betonu. Natomiast badania wody pobranej z otworu nr 35 wykazały agresywność: ługującą  $\text{Ia}_2$ , kwasową  $\text{Ia}_2$ , węglanową  $\text{Ia}_2$ .

Badania archiwalne wykazały agresywność węglanową  $\text{Ia}_2$  wód gruntowych oraz wody w rzece.

Biorąc pod uwagę okresową zmienność cech agresywności całe środowisko wodne proponuje się traktować jako agresywne względem betonu.

## 6. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na przekrojach geotechnicznych podłoże podzielono na warstwy geotechniczne grupujące grunty jednorodne genetycznie, o zbliżonej litologii i własnościach fizyko-mechanicznych.

### CZWARTORZĘD

#### holocen

utwory antropogeniczne

Warstwa I –

zaliczono tu glebę i nasypy pokrywające badany obszar warstwą o miąższości  $0,2 \div 1,4\text{m}$ . Przeważa miąższość  $0,3 \div 0,5\text{m}$ . Większe miąższości stwierdzono w rejonach dróg oraz obszarów zabudowanych.

Nasypy zbudowane są z piasków wymieszanych z kamieniami, cegłami i glebą.

Holocenijskie utwory rodzime są to piaski z domieszką humusu występujące w obrębie doliny. Podziału na warstwy dokonano kierując się zawartością części organicznych.

Warstwa II

grupuje piaski średnie próchniczne, luźne, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,30$ .

Warstwa III

grupuje piaski średnie z domieszką części organicznych, luźne o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,30$

#### plejstocen

grunty sypkie

Są to wodno-lodowcowe piaski i pospółki. Podziału na warstwy dokonano kierując się uziarnieniem i stopniem zagęszczenia.

**Warstwa IV**

grupuje piaski drobne oraz średnie z domieszką gliny i pyłu, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

**Warstwa V**

zaliczono tu piaski średnie i grube z domieszką ziarn żwiru i otoczków, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

**Warstwa VI**

są to pospółki, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,55$ .

**Warstwa VII**

grupuje piaski średnie i grube z domieszką ziarn żwiru i otoczków, zagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,70$ .

**grunty spoiste**

Są to utwory zwałowe wykształcone jako gliny piaszczyste, gliny, piaski gliniaste, pyły, gliny pylaste zwięzłe i iły z ziarnami żwiru i kamieniami.

Jako grunty morenowe, nieskonsolidowane lodowcami, zgodnie z normą PN-81/B-03020 oznaczono je symbolem konsolidacji „B”.

Podziału na warstwy dokonano kierując się konsystencją.

**Warstwa VIII**

grupuje grunty plastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,30$ .

**Warstwa IX**

grupuje grunty twardoplastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,10$ .

**TRIAS**

Podziału na warstwy geotechniczne pośród utworów triasowych dokonano kierując się stopniem zwietrzenia:

**Warstwa X**

grupuje zwietrzeliny mające postać piasków pylastych z okruchami dolomitu. Są to grunty zagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,70$ .

Zwietrzliny gliniaste mają postać glin pylastych i pyłów piaszczystych z okruchami wapieni.

Jako grunty spoiste, nie morenowe, skonsolidowane lodowcami stosownie do normy PN-81/B-03020 oznaczono je symbolem konsolidacji „B”.

#### Warstwa XI

są to grunty plastyczne, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,40$ .

#### Warstwa XII

grupuje grunty twardoplastyczne i półzwarte o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,05$ .

#### Warstwa XIII

są to wapienie i dolomity, zwietrzałe, mocno spękane, zaliczone do skał twardych.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw podano w tabeli, zał.nr 5.

Wartości te określono metodą "B" w rozumieniu normy PN-81/B-03020.

Dla oceny gruntów występujących w podłożu projektowanej inwestycji przyjęto następujące kryteria.

- a) nośności ( wg PN-81/B03020)
- b) urabialności (wg KNR-2-01)

ad.a). Grunty warstw III – XIII są to grunty nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia.

Gleba i nasypy warstwy I oraz piaski próchnicze warstwy II nie nadają się do bezpośredniego posadowienia. W przypadku ich zalegania w poziomie posadowienia muszą ulec usunięciu.

ad b).

- grunty warstw I ÷ IX – kategoria urabialności II – V
- warstwy X ÷ XII - kategoria urabialności V i VI
- warstwa XIII - kategoria urabialności VII

## 7. WNIOSKI

7.1. Stosownie do wymagań normy PN-B-02479 stopień złożoności warunków geotechnicznych zalicza się do warunków prostych. Ze względu na konstrukcję projektowany obiekt należy zaliczyć do kategorii II. Wykonane badania podłoża gruntowego pozwoliły na rozpoznanie geotechniczne w stopniu wystarczającym dla potrzeb projektowania inwestycji.

7.2. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono zróżnicowane warunki gruntowo-wodne. Na przeważającym obszarze grunty rodzime budujące podłoże są nośne, średnio i mało ściśliwe, nadające się do bezpośredniego posadowienia, a wody gruntowej nie stwierdzono. Jedynie w obrębie doliny występują grunty organiczne, nie nadające się do bezpośredniego posadowienia, a woda gruntowa zalega płytko, już od głębokości 1,0m.

Najbardziej niekorzystne warunki istnieją w rejonie otworów P3, P5 oraz na odcinku trasy pomiędzy otworami 46 a 47.

W rejonie przepompowni P3 woda gruntowa stabilizuje się 1,5m ppt, a do 1,8m ppt zalegają grunty próchniczne warstwy II.

Pomiędzy otworami 46 a 47 otworem archiwalnym stwierdzono słabonośne nasypy i grunty organiczne do 3,5m ppt, a woda gruntowa zalega 1,9m ppt.

W rejonie przepompowni P5 nie nadające się do bezpośredniego posadowienia nasypy stwierdzono do 1,3m ppt, a woda stabilizuje się 1,0m ppt.

- 7.3. Grunty nasypowe warstwy I i organiczne warstwy II zalegające w poziomie posadowienia muszą ulec usunięciu.
- 7.4. Do obliczeń statycznych przyjmować wartości parametrów geotechnicznych podane w zał.nr 5.
- 7.5. Wykonywanie robót ziemnych i montażowych w miejscach występowania wód gruntowych wiąże się z koniecznością odwodnienia oraz umocnienia ścian wykopów. Odwodnienie należy prowadzić w sposób niedopuszczający do upłynnienia gruntów warstwy III i IV.
- 7.6. Wartość współczynnika filtracji przyjmować w wysokości 16 m/dobę.
- 7.7. W miejscu ułożenia kanalizacji poniżej poziomu wód gruntowych wypór wód powinien być zrównoważony ciężarem rury i zasypki.
- 7.8. Głębokość strefy przemarzania zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi tu 1,0m ppt.
- 7.9. Zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych 2-01 dla robót ziemnych proponuje się przyjąć następujące kategorie urabialności:
  - dla warstw geotechnicznych I ÷ IX – kategoria II – V
  - dla warstw geotechnicznych X ÷ XII - kategoria i V i VI
  - dla warstwy geotechnicznej XIII - kategoria VII
- 7.10. Zwraca się uwagę na agresywność wód gruntowych, co wymaga zabezpieczenia podziemnych , betonowych części obiektów.
- 7.11. Ze względu na duże odległości pomiędzy punktami rozpoznania nie wyklucza się odstępstw od przedstawionych warunków grunto-wo-wodnych interpretowanych na podstawie informacji z wykonanych badań.

## ANALIZA WODY

OBIEKT: **Jemielnica – kolektor sanitarny**

nr badania: 37-w-03

Nr umowy G - 9244

Nr otworu: 35

gł. pobrania: 3,6

data pobrania próbki: 27.06.03

Data dostarczenia: 28.06.03

Analizę wykonał: mgr inż. Jan Kawecki.

| Rodzaj oznaczenia                       | Wynik       | Rodzaj oznaczenia                               | Wynik     |
|---|-------------|---|-----------|
| <b>I. Próbką filtrowana</b>             |             | <b>Kationy</b>                                  |           |
| Wygląd                                  |             | Wapń (Ca <sup>2+</sup> )                        | 19,7 mg/l |
| a) opisowo                              |             | Magnez (Mg <sup>2+</sup> )                      | 9,3 mg/l  |
| b) barwa przesącza                      | bezbarwny   | Żelazo (Fe <sup>2+</sup> )                      | mg/l      |
| c) mętność                              |             | Mangan (Mn <sup>2+</sup> )                      | mg/l      |
| d) zapach                               | bez zapachu | Sód i potas (Na + K)                            | mg/l      |
| Zawartość zawiesiny                     |             |   |           |
| <b>II. Próba filtrowana</b>             |             | <b>Aniony</b>                                   |           |
| Odczyn pH                               | 5,0         | Kwaśne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | 12,2 mg/l |
| Zasadowość                              |             | Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )      | 80,8 mg/l |
| a) wobec fenoltaleiny „p”               | Mval/l      | Chlorki (Cl <sup>-</sup> )                      | 53,3 mg/l |
| b) wobec metyloranżu „n”                | 0,2 Mval/l  | Krzemiany (SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )      | mg/l      |
| Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego       | 194,7 mg/l  |   | mg/l      |
| „ CO <sub>2</sub> agresywnego           | 127,6 mg/l  |   | mg/l      |
| „ CO <sub>2</sub> związanego            | 4,4 mg/l    |   | mg/l      |
| Twardość całkowita                      | 4,89 °n     |   | mg/l      |
| „ węglanowa                             | 0,56 °n     |   | mg/l      |
| „ niewęglanowa                          | 4,33 °n     |   | mg/l      |
| Utlenialność (zuż. KMnO <sub>4</sub> )  | mg/l        | Pozostałość po odparowaniu                      | 214 mg/l  |
| Zawartość H <sub>2</sub> S              | mg/l        | Pozostałość po prażeniu                         | 140 mg/l  |
| Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | mg/l        | Strata podczas prażenia                         | 74 mg/l   |

Wnioski: zgodnie z normą PN-80/B- 01800 badana woda wykazuje względem betonu cechy agresywności: ługującej I<sub>a2</sub>, kwasowej I<sub>a2</sub>, węglanowej- ma

Kierownik Laboratorium

mgr inż. Jan Kawecki



## ANALIZA WODY

OBIEKT: **Jemielnica – kolektor**

nr badania: 38-w-03

Nr otworu: P-3

data pobrania próbki: 30.06.03

Analizę wykonał: mgr inż. Jan Kawecki.

Nr umowy G - 9244

gł. pobrania: 1,5

Data dostarczenia: 30.06.03

| Rodzaj oznaczenia                       | Wynik       | Rodzaj oznaczenia                               | Wynik      |
|---|-------------|---|------------|
| <b>I. Próbkę filtrowana</b>             |             | <b>Kationy</b>                                  |            |
| Wygląd                                  |             | Wapń (Ca <sup>2+</sup> )                        | 147,5 mg/l |
| a) opisowo                              |             | Magnez (Mg <sup>2+</sup> )                      | 46,4 mg/l  |
| b) barwa przesącza                      | bezbarwny   | Żelazo (Fe <sup>2+</sup> )                      | mg/l       |
| c) mętność                              |             | Mangan (Mn <sup>2+</sup> )                      | mg/l       |
| d) zapach                               | bez zapachu | Sód i potas (Na + K)                            | mg/l       |
| Zawartość zawiesiny                     |             |   |            |
| <b>II. Próba filtrowana</b>             |             | <b>Aniony</b>                                   |            |
| Odczyn pH                               | 7,69        | Kwaśne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | 244,0 mg/l |
| Zasadowość                              |             | Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )      | 103,4 mg/l |
| a) wobec fenoltalienu „p”               | Mval/l      | Chlorki (Cl <sup>-</sup> )                      | 63,9 mg/l  |
| b) wobec metyloranżu „n”                | 4,0 Mval/l  | Krzemiany (SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )      | mg/l       |
| Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego       | 11,0 mg/l   |   | mg/l       |
| „ CO <sub>2</sub> agresywnego           | 0,0 mg/l    |   | mg/l       |
| „ CO <sub>2</sub> związanego            | 88,0 mg/l   |   | mg/l       |
| Twardość całkowita                      | 31,34 °n    |   | mg/l       |
| „ węglanowa                             | 11,20 °n    |   | mg/l       |
| „ niewęglanowa                          | 20,14 °n    |   | mg/l       |
| Utlenialność (zuż. KMnO <sub>4</sub> )  | mg/l        | Pozostałość po odparowaniu                      | 372 mg/l   |
| Zawartość H <sub>2</sub> S              | mg/l        | Pozostałość po prażeniu                         | 146 mg/l   |
| Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | mg/l        | Strata podczas prażenia                         | 226 mg/l   |

Wnioski: zgodnie z normą PN-80/B- 01800 badana woda nie wykazuje względem betonu cechy agresywności.

Kierownik Laboratorium

mgr inż. Jan Kawecki

# ANALIZA WODY

**OBIEKT:** Jemielnica- kolektor sanitarny  
 nr badania: 39-w-03      Nr umowy G - 9244  
 Nr otworu: P-5      gł. pobrania: 1,0  
 data pobrania próbki: 30.06.03      Data dostarczenia: 30.06.03  
 Analizę wykonał: mgr inż. Jan Kawecki.

| Rodzaj oznaczenia                       | Wynik       | Rodzaj oznaczenia                               | Wynik      |
|---|-------------|---|------------|
| <b>I. Próbkę filtrowana</b>             |             | <b>Kationy</b>                                  |            |
| Wygląd                                  |             | Wapń (Ca <sup>2+</sup> )                        | 120,7 mg/l |
| a) opisowo                              |             | Magnez (Mg <sup>2+</sup> )                      | 39,3 mg/l  |
| b) barwa przesącza                      | bezbarwny   | Żelazo (Fe <sup>2+</sup> )                      | mg/l       |
| c) mętność                              |             | Mangan (Mn <sup>2+</sup> )                      | mg/l       |
| d) zapach                               | bez zapachu | Sód i potas (Na + K)                            | mg/l       |
| Zawartość zawiesiny                     |             |   |            |
| <b>II. Próba filtrowana</b>             |             | <b>Aniony</b>                                   |            |
| Odczyn pH                               | 7,15        | Kwaśne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | 347,7 mg/l |
| Zasadowość                              |             | Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )      | 102,4 mg/l |
| a) wobec fenoltaleiny „p”               | Mval/l      | Chlorki (Cl <sup>-</sup> )                      | 92,3 mg/l  |
| b) wobec metyloranżu „n”                | 5,7 Mval/l  | Krzemiany (SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )      | mg/l       |
| Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego       | 60,5 mg/l   |   | mg/l       |
| „ CO <sub>2</sub> agresywnego           | 4,7 mg/l    |   | mg/l       |
| „ CO <sub>2</sub> związanego            | 125,4 mg/l  |   | mg/l       |
| Twardość całkowita                      | 25,95 °n    |   | mg/l       |
| „ węglanowa                             | 13,16 °n    |   | mg/l       |
| „ niewęglanowa                          | 12,79 °n    |   | mg/l       |
| Utlenialność (zuż. KMnO <sub>4</sub> )  | mg/l        | Pozostałość po odparowaniu                      | 476 mg/l   |
| Zawartość H <sub>2</sub> S              | mg/l        | Pozostałość po prażeniu                         | 254 mg/l   |
| Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | mg/l        | Strata podczas prażenia                         | 222 mg/l   |

Wnioski: zgodnie z normą PN-80/B- 01800 badana woda nie wykazuje względem betonu cechy agresywności.

Kierownik Laboratorium

mgr inż. Jan Kawecki