

## DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

### BUDOWA SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ I WODOCIĄGOWEJ NA TERENIE MIASTA ŻYWIEC

#### 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:

**ŻYWIEC**

WOJEWÓDZTWO:

**ŚLĄSKIE**

INWESTYCJA:

**BUDOWA SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ  
I WODOCIĄGOWEJ NA TERENIE MIASTA  
ŻYWIEC**

ZLEWNIA:

**RZĘKI WISŁY**

INWESTOR:

**ZWIĄZEK MIĘDZYGMINNY DS. EKOLOGII  
W ŻYWCU  
UL. KABATY 2  
34-300 ŻYWIEC**

ZLECENIODAWCA:

**FIRMA INŻYNIERSKA ALL-PRO  
UL. KOMOROWICKA 72  
43-300 BIELSKO-BIAŁA**

OPRACOWAŁ:

**MGR INŻ. KRZYSZTOF SOBOL  
MGR INŻ. KONRAD SOBOL  
MGR INŻ. JOANNA FIEDOR  
MGR RADOSŁAW MICHÓŃ**

# KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

## Tytuł dokumentacji:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska.  
Budowa Sieć kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.

**Data rozpoczęcia badań:** 19.02.2010 r.

**Data zakończenia badań:** 24.02.2010 r.

## Wykonawca:

„Geologia” Krzysztof Marian Sobol  
ul. Topolowa 4  
43-300 Bielsko-Biała

**Liczba wykonanych wykopów:**

16

**Łączny metraż wykopów:**

43,3 m

**Max głębokość wykopów:**

4,0 m

**Mini głębokość wykopów:**

0,7 m

**Liczba wykonanych otworów:**

5

**Łączny metraż otworów:**

26,0 m

**Max głębokość otworów:**

6,0 m

**Mini głębokość otworów:**

4,0 m

## Opróbowanie otworów i wykopów, wykonawca:

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

## Miejsce przechowywania próbek gruntu:

„Geologia” Krzysztof Marian Sobol  
ul. Topolowa 4  
43-300 Bielsko-Biała

## Badania laboratoryjne:

rodzaj: badania własności gruntu metodą makroskopową	liczba badań: 52
rodzaj: oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu	liczba badań: 52
rodzaj: analiza wody	liczba badań: 2

**Wykonawca badań:** „Geologia” Krzysztof Marian Sobol ul. Topolowa 4, w Bielsku-Białej

**Autor dokumentacji:** mgr inż. Krzysztof Marian Sobol  
**Numer uprawnień geologicznych:** upr. CUG nr 070802  
MOŚZNiL nr V-1239

**Współautor dokumentacji:** mgr inż. Konrad Sobol  
upr. XI nr 0111  
XII nr 0104

**Współautor dokumentacji:** mgr inż. Joanna Fiedor

**Współautor dokumentacji:** mgr Radosław Michoń

Bielsko-Biała, lipiec 2010 r.

## **SPIS TREŚCI:**

### **1. WSTĘP**

**1.1. Zleceniodawca:**

**1.2. Inwestor:**

**1.3. Określenie celu badań i zadania geologicznego.**

**1.4. Omówienie wykonanych prac w stosunku do Projektu Prac Geologicznych.**

### **2. INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA POWIERZCHNI DOKUMENTOWANEGO TERENU, JEJ INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ ORAZ STOSUNKÓW WŁASNOŚCIOWYCH**

**2.1 Krótka charakterystyka użytkowania terenu badań oraz dane dotyczące uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.**

**2.2 Charakterystyka projektowanej inwestycji.**

**2.3 Stosunek własnościowy dokumentowanego terenu.**

### **3. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO-BUDOWLANYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU BUDOWLANEGO**

### **4. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH**

**4.1 Prace geodezyjne.**

**4.2 Prace polowe.**

**4.3 Badania laboratoryjne.**

**4.4 Prace kameralne.**

**4.5 Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej obiektu.**

### **5. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

**5.1 Położenie geograficzne, morfologia oraz hydrografia.**

**5.2 Budowa geologiczna.**

**5.3 Warunki hydrogeologiczne.**

**5.4 Opis zjawisk i procesów geodynamicznych i antropogenicznych występujących na dokumentowanym terenie i w jego sąsiedztwie wraz z oceną wielkości ich wpływu dla projektowanych obiektów budowlanych.**

**5.5 Ocenę stanu istniejących obiektów budowlanych.**

**5.6 Występowanie złóż kopalin i surowców budowlanych nadających się do wykorzystania przy realizacji inwestycji.**

**5.7 Wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiających sporządzenie mapy warunków geologiczno-inżynierskich.**

**6. GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW**

**7. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH, PROGNOZY ICH ZMIAN, WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO ORAZ WSKAZANIA I ZALECENIA**

**7.1 Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko.**

**7.2 Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich, mogących wystąpić podczas wykonywania, użytkowania i rozbiórki obiektu budowlanego.**

**7.3 Zalecenia do prowadzenia monitoringu obiektów budowlanych z uwzględnieniem ich kategorii geotechnicznej.**

**7.4 Wskazania dotyczące sposobów racjonalnego posadowienia projektowanych obiektów.**

**8. WNIOSKI**

**9. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA**



# **DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA**

## **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ I WODOCIĄGOWEJ NA TERENIE MIASTA ŻYWIEC**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Zleceniodawca:**

**FIRMA INŻYNIERSKA ALL-PRO  
UL. KOMOROWICKA 72  
43-300 BIELSKO-BIAŁA**

#### **1.2. Inwestor:**

**ZWIĄZEK MIĘDZYGMINNY DS. EKOLOGII W ŻYWCU  
UL. KABATY 2  
34-300 ŻYWIEC**

#### **1.3. Określenie celu badań i zadania geologicznego.**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków geologiczno-inżynierskich oraz badania gruntów dla potrzeb budownictwa w celu prawidłowego i ekonomicznego zaprojektowania przyszłej budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.

Ponieważ zgodnie z Katalogiem osuwisk (9.14) obszar badań znajduje się na osuwisku ustabilizowanym bądź nieczynnym w momencie przeprowadzonej rejestracji należało sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską poprzedzoną projektem prac geologicznych.

Prace geologiczne prowadzone były w oparciu o „Projekt prac geologicznych. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec” sporządzony w związku z projektowaną inwestycją i zatwierdzony przez Starostwo Powiatowe w Żywcu (34-300 Żywiec, ul. Krasińskiego 13) w Wydziale Ochrony Środowiska decyzją WOŚ-ppg-7530/01/10 z dnia 27.01.2010 roku. Kserokopię Decyzji zatwierdzającej w/w Projekt prac geologicznych dołączono do tekstu niniejszej Dokumentacji (zał. nr 1).

Niniejszą „Dokumentację geologiczno-inżynierską” wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 03 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201 poz. 1673).*

#### **1.4. Omówienie wykonanych prac w stosunku do Projektu Prac Geologicznych.**

Wykonane prace były prowadzone zgodnie z projektem prac geologicznych. Cała trasa sieci kanalizacyjna i sanitarna została skartowana pod kątem występowania ruchów

masowych, wsięków wody i innych niezbędnych informacji obejmujących warunki gruntowo-wodne, geotechniczne, hydrogeologiczne oraz środowiskowe.

Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody. Wyniki badań terenowych dały pełen obraz warunków panujących na rozpatrywanych terenie badań.

## **2. INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA POWIERZCHNI DOKUMENTOWANEGO TERENU, JEJ INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ ORAZ STOSUNKÓW WŁASNOŚCIOWYCH**

### **2.1 Krótka charakterystyka użytkowania terenu badań oraz dane dotyczące uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.**

Teren badań położony jest w obrębie gmin Żywiec i Świnna w powiecie żywieckim w województwie śląskim. Obszar badań obejmuje trzy dzielnice: Drewniaki, Za Łyską oraz Niwy (Zał. nr 2). W obrębie terenu badań znajdują się osiedla mieszkaniowe, domy jednorodzinne, budynki gospodarcze, pola uprawne oraz tereny zielone (lasy i nieużytki).

Uzbrojenie terenu badań stanowią: sieci energetyczne, telekomunikacyjne, infrastruktura podziemna (wodociągi, gazociągi, sieci telekomunikacyjne). W miejscach wykonanych wyrobisk badawczych działki były wolne od uzbrojenia.

### **2.2 Charakterystyka projektowanej inwestycji.**

Na dokumentowanym terenie projektuje się budowę sieci wodociągowej oraz kanalizacji sanitarnej wraz z pompowniami ścieków. Niniejsza dokumentacja obejmuje trzy dzielnice: Drewniaki, Za Łyską oraz Niwy. Poniżej przytacza się charakterystykę inwestycji dla poszczególnych dzielnic.

#### **Za Łyską - opis**

Przedsięwzięcie usytuowane jest na granicy gminy Żywiec - dzielnica Za Łyską i gminy Świnna- przysiółek Granicznik i obejmuje budowę kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej dla zabudowy mieszkaniowej (MN) istniejącej i terenów przewidzianych w MPZP pod zabudowę mieszkaniową (MN) - w jednostce urbanistycznej A11(teren gminy Żywiec) i B1(teren gminy Świnna). Dużą powierzchnię terenu, zajmują tereny leśne ZL i rolne R. Większa część inwestycji przebiega przez teren o niekorzystnych warunkach podłoża gruntowego SGR (gm. Żywiec), i występowania osuwisk OS (gm. Świnna), Dodatkowo przez teren przebiegają linie wyznaczające strefę ochrony pośredniej ujęć wody (SOP) oraz strefę ochrony użytków ekologicznych (SUE). Teren zabudowy mieszkaniowej objęty projektem sieci wodno-kanalizacyjnej położony jest na wschodnim zboczu góry Łyska opadającym w kierunku głębokiego wąwozu. Dodatkowo projektem objęto zabudowę w gminie Świnna – przysiółek Granicznik. Całość obszaru znajduje się w zlewni rzeki Koszarawy. Ze względu na ukształtowanie terenu konieczne jest zastosowanie pompowni sieciowych:

1) PŁ1- dla terenu dzielnicy Za Łyską, skąd ścieki przerzucane będą do proj. kanalizacji grawitacyjnej na terenie gminy Świnna- przysiółek Granicznik

2) P<sub>L2</sub> - dla całości kanalizowanego terenu zlokalizowana w gminie Świnna skąd ścieki tłoczone będą poprzez tory PKP linii nr 97 Żywiec – Skawina i rzekę Koszarawę do istniejącego kanału wzdłuż rzeki, a następnie poprzez istniejącą sieć kanalizacyjną, doprowadzone zostaną na teren Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Żywcu.

Sieć kanalizacyjna o łącznej długości ok. 6,3 km obejmuje:

1. Kanalizację grawitacyjną o długości ok. 5,5 km z rur o średnicy 200 – 150 mm (sieć wraz z sięgaczami na posesje)
2. Rurociągi tłoczne o długości ok. 0,8 km z rur Dz. 110 63 mm układanych na średniej głębokości 1,5 m poniżej poziomu terenu,
3. Pompownie ścieków - P<sub>L1</sub>(na Za Łyskiej) ze spływem na pompownię ok. 3,9 l/s i P<sub>L2</sub> (w gminie Świnna) ze spływem na pompownię ok. 4,1 l/s

Sieć kanalizacyjna uzbrojona będzie w studzienki szczelne o średnicach od 425 do 1500 mm. Projektowane pompownie to obiekty bezobsługowe pracujące samoczynnie. Wymagana jest jednak okresowa kontrola mająca na celu wczesne wykrycie ewentualnych awarii. Podstawowe zasilanie pompowni w energię elektryczną przewiduje się z linii SN, natomiast zasilanie awaryjne odbywać się będzie ze stacjonarnego lub przenośnego agregatu prądotwórczego będącego na wyposażeniu technicznym służb eksploatacyjnych. Równolegle z budową kanalizacji sanitarnej przewiduje się budowę sieci wodociągowej z włączeniem poprzez zestaw pompowy (hydrofornię) do zbiornika wody w Kocurowie. Rurociąg przesyłowy prowadzony będzie przez górę Łyska do zabudowań w dzielnicy Za Łyską a następnie do przysiółka Granicznik. Sieć wodociągowa wykonana będzie z rur PE o średnicy Dz 40 – 160 mm. Przewidywana długość wodociągu - ok. 5,5 km. Projektowany zestaw pompowy o wydajności 6,0 l/s zlokalizowany będzie w budynku wraz z panelem sterowniczym. Jest to obiekt bezobsługowy pracujący samoczynnie. Wymagana jest jednak okresowa kontrola mająca na celu wczesne wykrycie ewentualnych awarii. Podstawowe zasilanie hydroforni w energię elektryczną przewiduje się z linii SN, natomiast zasilanie awaryjne odbywać się będzie ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego.

## Niwy

Przedsięwzięcie usytuowane jest zachodnim stoku góry Grojec i obejmuje budowę kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej dla zabudowy mieszkaniowej (MN) istniejącej i terenów przewidzianych w MPZP pod zabudowę mieszkaniową (MN) - w jednostce urbanistycznej B1.2 i B1.1. Część powierzchni terenu, zajmują lasy ZL i grunty rolne R. Częściowo przedmiotowy obszar to teren o niekorzystnych warunkach podłoża gruntowego SGR i występowania osuwisk OS. Przedmiotowy teren leży w odległości ok. 100 m od granicy Obszaru Natura 2000: Beskid Żywiecki. Całość obszaru znajduje się w zlewni rzeki Soły. Ze względu na ukształtowanie terenu konieczne jest zastosowanie pompowni sieciowych:

- 1) P<sub>N1</sub>- dla części zabudowy mieszkaniowej przysiółek Bieguny, skąd ścieki przerzucane będą do projektowanej kanalizacji grawitacyjnej zlokalizowanej w drodze
- 2) P<sub>N2</sub> - dla całości zabudowy mieszkaniowej dzielnicy Niwy, skąd ścieki tłoczone będą poprzez rzekę Solę, do istniejącego kanału wzdłuż rzeki, a następnie poprzez istniejącą sieć kanalizacyjną, doprowadzone zostaną na teren Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Żywcu.

Sieć kanalizacyjna o łącznej długości ok. 2,5 km obejmuje:

1. Kanalizację grawitacyjną o długości ok. 2,0 km z rur o średnicy 200 – 150 mm

- (sieć wraz z sięgaczami na posesje)
2. Rurociągi tłoczne o długości ok. 0,5 km z rur Dz 90 – 63 mm układanych na średniej głębokości 1,5 m poniżej poziomu terenu,
  3. Pompownie ścieków – P<sub>N1</sub> ze spływem na pompownię ok. 0,5 l/s i P<sub>N2</sub> ze spływem na pompownię ok. 2,0 l/s.

Sieć kanalizacyjna uzbrojona będzie w studzienki szczelne o średnicach od 425 do 1500 mm. Projektowane pompownie to obiekty bezobsługowe pracujące samoczynnie. Wymagana jest jednak okresowa kontrola mająca na celu wczesne wykrycie ewentualnych awarii. Podstawowe zasilanie pompowni w energię elektryczną przewiduje się z linii SN, natomiast zasilanie awaryjne odbywać się będzie z przewoźnego agregatu prądotwórczego będącego na wyposażeniu technicznym służb eksploatacyjnych. Równoległe z budową kanalizacji sanitarnej przewiduje się budowę sieci wodociągowej z włączeniem do wodociągu w rejonie rzeki Soły. Rurociąg wodociągowy prowadzony będzie przez rzekę następnie na hydrofornię – (podniesienie ciśnienia wody w sieci) a następnie jako sieć rozdzielcza do budynków mieszkalnych. Sieć wodociągowa wykonana będzie z rur PE o średnicy Dz 40 – 160 mm. Przewidywana długość wodociągu – ok. 1,9 km. Projektowany zestaw pompowy o wydajności 6,0 l/s zlokalizowany będzie w budynku wraz z panelem sterowniczym. Jest to obiekt bezobsługowy pracujący samoczynnie. Wymagana jest jednak okresowa kontrola mająca na celu wczesne wykrycie ewentualnych awarii. Podstawowe zasilanie hydroforni w energię elektryczną przewiduje się z linii SN, natomiast zasilanie awaryjne odbywać się będzie ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego

### **Drewniaki**

Przedsięwzięcie usytuowane jest w południowej części miasta Żywiec przy granicy z gminą Radziechowy-Wieprz i gminą Świnna. Obejmuje rozbudowę kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej dla przysiółka Drewniaki. Kanalizacja prowadzona będzie w ul. Łagodnej i ul. Kamiennej dla skanalizowania zabudowy mieszkaniowej przysiółka Drewniak (jednostka urbanistyczna B1.3) Przez obszar inwestycji przebiegają linie wyznaczające strefę ochrony terenów źródłiskowych (STZ) oraz strefę niekorzystnych warunków gruntowych (SGR) i występowania osuwisk (SO). Ukształtowanie terenu, na którym będzie realizowana sieć kanalizacyjna pozwala na budowę systemu grawitacyjnego. Ścieki z budynków (przysiółek Drewniaki) nie podłączonych dotychczas do kanalizacji odprowadzane będą kanałem grawitacyjnym z włączeniem do istniejącej sieci komunalnej w ul. Łagodnej. Poprzez istniejącą sieć kanalizacyjną ścieki doprowadzone zostaną do Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Żywcu. Trasę kanalizacji poprowadzono w pasie istniejących dróg oraz po działkach prywatnych. Dodatkowo zaprojektowano kanał sanitarny, którym odprowadzane będą ścieki z istniejących budynków obecnie niepodłączonych w rejonie ul. Sporyskiej z włączeniem do istniejącej kanalizacji w ul. Sporyskiej. Projektuje się kanalizację grawitacyjną o długości ok. 2,3 km z rur o średnicy 200 – 150 mm (sieć wraz z sięgaczami na posesje). Sieć kanalizacyjna uzbrojona będzie w studzienki szczelne o średnicach od 425 do 1000 mm. Równoległe z budową kanalizacji sanitarnej przewiduje się rozbudowę sieci wodociągowej w tym rejonie, dla terenów przewidzianych w MPZP pod zabudowę mieszkaniową (MN) w rejonie ul. Łagodnej i dla przysiółka Drewniaki. Włączenia do istniejącej sieci wodociągowej nastąpią w ulicach Łagodnej i Kamiennej. Sieć wodociągowa wykonana

będzie z rur PE o średnicy Dz 40 – 160 mm. Przewidywana długość wodociągu - ok. 2,2 km

### **2.3 Stosunek własnościowy dokumentowanego terenu.**

Działki w obrębie, których prowadzone były roboty geologiczne są własnością:

- prywatnych ludzi;
- Gminy Żywiec;
- Gminy Świnna;
- Skarb Państwa.

Wykaz działek zestawiono w załączniku 10.

## **3. INFORMACJE O WYMAGANIACH TECHNICZNO-BUDOWLANYCH I KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839)* badany teren należy zaliczyć do skomplikowanych warunków gruntowych.

Skomplikowane warunki gruntowe - występują w przypadku warstw gruntów objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacytektonicznych, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu oraz w centralnych obszarach delt rzek.

Zgodnie z Polską Normą „PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne” obiekt należy do III kategorii geotechnicznej.

Kategoria III - obejmuje obiekty bardzo duże czy rzadko występujące, wrażliwe na osiadania, konstrukcje w skomplikowanych warunkach gruntowych lub konstrukcje obciążone nadzwyczajnym ryzykiem nawet w prostych lub złożonych warunkach, obiekty na obszarach działania czynnych procesów geologicznych, czynnych szkód górniczych, konstrukcje zagrażające środowisku

Wymagania techniczno - budowlane zostały omówione z Biurem Projektowym.

## **4. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH**

### **4.1 Prace geodezyjne.**

Wykopy oraz otwory badawcze wytyczono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno - wysokościową w skali 1: 1000. Wyróbiska wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do charakterystycznych elementów terenowych. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną, tyczkami geodezyjnymi oraz taśmą stalową. Miejsca wytyczonych wykopów i otworów badawczych zastabilizowano palikami drewnianymi długości około 0,5 m z opisaniem numerem oraz projektowaną głębokością. Rzędne wysokościowe poszczególnych wyróbisk wyznaczono geodezyjnie przy pomocy niwelatora w odniesieniu do punktów o znanych rzędnych. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator wraz z pracownikami firmy. Szkice tyczenia przekazano wykonawcy robót.

## 4.2 Prace polowe.

Zgodnie z Projektem prac geologicznych dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża wykonano 16 wykopów badawczych do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t. oraz 5 otworów badawczych do głębokości maksymalnej 6,0 m p.p.t.. Sumaryczny metraż projektowanych wykopów badawczych wynosi 43,3 mb., a otworów 26,0 mb.. Wykopy zostały wykonane systemem mechanicznym - koparką - natomiast otwory odwiercone systemem mechanicznym, obrotowym wiertnicą APAFORT o średnicy  $\phi = 110$  mm. Numery wyrobisk badawczych ich rodzaj i głębokość została zestawiona w Tabeli 1. W trakcie realizacji wyrobisk przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próby gruntów. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej. Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża.

**Tabela 1.** Rodzaje wykonanych wyrobisk badawczych oraz ich głębokości.

Nr punktu badawczego (wyrobiska)	Rodzaj wyrobiska	Głębokość [m p.p.t.]
1	otwór	6,0
2	otwór	4,0
3	wykop	2,0
4	wykop	3,0
5	wykop	2,5
6	wykop	4,0
7	wykop	4,0
8	wykop	4,0
9	otwór	6,0
10	wykop	4,0
11	wykop	0,7
12	wykop	2,0
13	wykop	2,5
14	wykop	3,0
15	otwór	5,0
16	wykop	3,0
17	wykop	2,0
18	otwór	5,0
19	wykop	2,0
20	wykop	2,5
21	wykop	2,0
<b>Łączny metraż:</b>		<b>69,3 mb</b>

Wykopy i otwory badawcze zostały zlikwidowane w dniu ich wykonania, bezpośrednio po ich opróbowaniu i dokonaniu niezbędnych pomiarów geotechnicznych, geologiczno-inżynierskich oraz hydrogeologicznych. Wyrobiska zlikwidowane zostały przy użyciu urobku z zachowaniem kolejności warstw w realizowanym otworze oraz przy silnym ubiciu urobku użytego do likwidacji wyrobiska.

### **4.3 Badania laboratoryjne.**

Uzyskane w trakcie realizacji wykopów próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano analizę makroskopową gruntów oraz wyznaczono wilgotność naturalną  $w_n$ . Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności gruntów spoistych, które były zbadane w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego (PW). Wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w zał. nr 8.

### **4.4 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 geologiczno-inżynierskie wraz z określeniem własności fizyko-mechanicznych gruntów.

Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geologiczno-inżynierskich, 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. Cechy fizyko-mechaniczne gruntów zawarto w załączniku nr 7 „Legenda”. Układ przestrzenny warstw podłoża terenu badań przedstawiono na kartach wykopów badawczych (zał. nr 4) oraz mapie warunków geologiczno-inżynierskich (zał. nr 5).

### **4.5 Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej obiektu.**

Wykonane badania terenowe i laboratoryjne były prowadzone zgodnie z Projektem prac geologicznych. Zakładany w projekcie zakres zadania geologicznego został osiągnięty. Zarówno badania terenowe jak i laboratoryjne dały wystarczający obraz budowy geologicznej, warunków geologiczno-inżynierskich oraz hydrogeologicznych potrzebnych dla zaprojektowania i realizacji danego obiektu. Zakładany w projekcie zakres badań terenowych i laboratoryjnych wykonany został z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej oraz funkcji użytkowej projektowanego obiektu.

## **5. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

### **5.1 Położenie geograficzne, morfologia oraz hydrografia.**

Teren badań położony jest w obrębie gmin Żywiec i Świnna w powiecie żywieckim w województwie śląskim. Obszar badań obejmuje trzy dzielnice: Drewniaki, Za Łyską oraz Niwy (Zał. nr 2).

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży w Kotlinie Żywieckiej - głębokim obniżeniu śródgórskim o powierzchni 321 km<sup>2</sup>. Kotlina Żywiecka ograniczona jest od zachodu przez Beskid Śląski, z północy - Beskid Mały, z północno-wschodu przez

Beskid Makowski oraz ze wschodu i południa przez Beskid Żywiecki. W pobliżu terenu badań łączą się ze sobą rzeki Soła i Koszarawa.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanego przez Andrzeja Richlinga (2002), badany obszar zlokalizowany jest w:

- prowincji: Karpaty Zachodnie (51);
- podprowincji Zewnętrznych Karpat Zachodnich (513);
- makroregionu Beskidu Zachodniego (513.44-57);
- mezoregionie Kotliny Żywieckiej (513.46).

Teren odwadniany jest poprzez powierzchniowy spływ wody do rzek Koszarawa i Soła.

Omawiany obszar należy do zlewni:

- III rzędu - rzeki Koszarawa;
- II rzędu - rzeki Soła;
- I rzędu - rzeki Wisły.

## 5.2 Budowa geologiczna.

Starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory fliszowe karpackie wieku trzeciorzędowego i kredowego. Złożone są one z naprzemianległych warstw łupków i piaskowców. Utwory te w partiach stropowych są zwietrzałe. Stanowią je wietrzliny kamieniste stropowych partii skał miękkich (piaskowców, łupków) zaglinionych glinami piaszczystymi i pylastymi. Na nich zalegają rumosze gliniaste złożone z okruszków kamienistych skał piaskowców i łupków pomiędzy, którymi przestrzeń wypełniają gliny pylaste i piaszczyste. W rejonie dzielnicy Za Łyską na odcinku występowania wychodni skalnych w podłożu wąwozu (rejon wyrobisk nr 11, 12 i 19), w obrębie warstwy nr VIII wykonano pomiary parametrów zalegania skał kompasem geologicznym. Upad warstw jest zmienny, w górnej i dolnej części trasy zawiera się od 10 do 35° przy zapadaniu w kierunku SE i azymucie rozciągłości od 120 do 140°.

W dolinie nad utworami trzeciorzędu i kredy zalegają czwartorzędowe osady akumulacji rzecznej rzek Koszarawa i Soła. Są to żwiry i piaski (osady rzeczne koryta) oraz gliny (tarasu zalewowego).

W budowie geologicznej terenu badań biorą udział utwory zaliczone do (4.14):

- |              |   |  |
|--------------|---|--|
| $E_g$        | - | piaskowce grójeckie, paleogen, seria przedmagurska południowa                                  |
| $peE^{pms}$  | - | łupki pstre, paleogen, seria przedmagurska południowa  |
| $OE^{pms}$   | - | warstwy podmagurskie (łupki i piaskowce), paleogen, seria przedmagurska południowa             |
| $peE^{pmN}$  | - | łupki pstre, paleogen, seria przedmagurska północna  |
| $bCr^{pms}$  | - | warstwy biotytowe (piaskowce i łupki), kreda górna, seria przedmagurska południowa             |
| $Ol_k^{pmN}$ | - | warstwy krośnieńskie nierozdzielne (piaskowce i łupki), paleogen, seria przedmagurska północna |
| $fQ^h$       | - | osady rzeczne koryta, holocen  |

oraz (4.12):

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| $^tPg_1$    | - | piaskowce, zlepińce i łupki z Mutnego i Łyski, paleogen (paleocen)            |
| $^tKsnPg_1$ | - | piaskowce i łupki (warstwy inoceramowe – ropyńskie), kreda (senon i paleogen) |
| $^bPg_3$    | - | margle z Barutki, paleogen (oligocen)   |
| $^tPg_2$    | - | łupki pstre, paleogen (eocen)   |



Na podstawie badań terenowych, materiałów archiwalnych oraz doświadczeń własnych geologa dokumentatora stwierdzono trzy rodzaje profili geologicznych:

I zgeneralizowany profil geologiczny (na stokach):

- 0,0 – 0,2    -    gleba
- 0,2 – 3,0    -    rumosz gliniasty (okruchy piaskowców i łupków, pomiędzy którymi wypełnienie stanowią gliny pylaste i piaszczyste)
- 3,0 – 6,0    -    wietrzelina kamienista piaskowców i łupków

II zgeneralizowany profil geologiczny (rejon wychodni skał):

- 0,0 – 0,1    -    gleba
- 0,1 – 0,5    -    rumosz gliniasty (okruchy piaskowców i łupków, pomiędzy którymi wypełnienie stanowią gliny pylaste i piaszczyste)
- > 0,5        -    skały twarde (piaskowce)

III zgeneralizowany profil geologiczny (w dolinach rzecznych):

- 0,0 – 0,5    -    gleba i nasypy
- 0,5 – 2,5    -    rumosze gliniaste lub pospółki gliniaste
- 2,5 – 6,0    -    żwiry i pospółki rzeczne

### 5.3 Warunki hydrogeologiczne.

Na podstawie obserwacji przeprowadzonych w trakcie wykonywania wyrobisk badawczych stwierdza się, że w podłożu dokumentowanego terenu wystąpiła woda w postaci sączeń o małej intensywności oraz poziomowi wodonośnego. Przejawy występowania wody zestawiono w Tabeli 2.

**Tabela 2.** Przejawy występowania wody gruntowej w wyrobiskach badawczych.

Nr wyrobiska badawczego	Głębokość od powierzchni terenu [m]	Przejaw występowania wody	Intensywność
1	4,0	zwierciadło swobodne	-
2	0,7; 1,3; 3,0	sączenie	znikomo małe
3	0,5; 2,5	sączenie	znikomo małe
7	0,7	sączenie	znikomo małe
8	0,5	sączenie	znikomo małe
9	1,6; 3,5	sączenie	znikomo małe
10	0,7; 1,3; 2,0	sączenie	znikomo małe
15	0,7; 1,3; 3,0	sączenie	znikomo małe
17	0,5	sączenie	znikomo małe
16	1,7	sączenie	znikomo małe
18	0,6; 0,9	sączenie	znikomo małe
18	2,0	zwierciadło swobodne	-
21	0,5	sączenie	znikomo małe

Jak wynika z wykonanych badań, analizy map hydrogeologicznych oraz doświadczeń geologa dokumentatora woda gruntowa na danym terenie występuje w postaci dwóch poziomów wodonośnych. Pierwszy z nich, czwartorzędowy związany jest z żwirami otoczkami i piaskami akumulacji rzecznej rzek Koszarawa i Soła. Jest to poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym, w okresach deszczowych oraz bezpośrednio po nich zwierciadło wody może być lokalnie napięte. Drugi poziom - trzeciorzędowy i kredowy - dla, którego kolektorem są warstwy spękanych skał piaskowców i łupków. Występuje ona na głębokości rzędu kilku do kilkunastu metrów. Wody zaliczone do tego poziomu należą do Regionu Karpackiego XXIII Podregionu Zewnętrznokarpackiego XXIII 1. Jest to poziom wód szczelinowych i szczelinowo-porowych w utworach fliszowych trzeciorzędu (paleogen) i kredy - piaskowce, łupki, mułowce i zlepieńce, gdzie różnica pomiędzy poziomem wody nawierconym w otworze, a ustabilizowanym sięga wartości metra do kilku metrów (wody pod ciśnieniem, do 400 kPa, lokalnie wyższym). Na obszarze gdzie zaczyna się mniejszy udział piaskowców a większy łupków, wydajności nie przekraczają 2 m<sup>3</sup>/h. W seriach piaskowców gruboławicowych (w warstwach: magurskich, istebniańskich dolnych, godulskich dolnych, częściowo lgockich) wydajność dochodzą do 5 m<sup>3</sup>/h, sporadycznie w strefach dyslokacyjnych do kilkunastu m<sup>3</sup>/h. Wody miejscami zmineralizowane wykazują podwyższone zawartości Cl i H<sub>2</sub>S.

Ponadto w podłożu omawianego terenu mogą występować również śródwartstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności związane z przypowierzchniowymi gruntami spoistymi. W okresie intensywnych opadów oraz roztopów mogą wystąpić liczne śródwartstwowe sączenia wody o zróżnicowanej intensywności.

Z analizy „Mapy Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000” wynika, że dokumentowany teren badań znajduje się w obrębie czwartorzędowego zbiornika dolinowego GZWP nr 446 (dolina rzeki Soła). Obszar GZWP wynosi 116 km<sup>2</sup>, powierzchnia ONO 116 km<sup>2</sup>, powierzchnia OWO 419 km<sup>2</sup>. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne 15 tys m<sup>3</sup>/dobę.

Analizowana woda gruntowa nie wykazuje cech agresywności względem konstrukcji z betonu na cemencie portlandzkim zgodnie z normą PN-80/B-01800 (Zał. nr 7).

#### **5.4 Opis zjawisk i procesów geodynamicznych i antropogenicznych występujących na dokumentowanym terenie i w jego sąsiedztwie wraz z oceną wielkości ich wpływu dla projektowanych obiektów budowlanych.**

Jak wynika z zebranych materiałów projektowana inwestycja zlokalizowana jest w granicy terenów osuwiskowych i predysponowanych do powstania osuwisk. Na omawianym terenie występują procesy geodynamiczne takie jak osuwiska oraz spęływanie warstw przypowierzchniowych gruntu. Teren badań jest przekształcony antropogenicznie. Występuje tu zabudowa mieszkalna, gospodarcza, infrastruktura drogowa, sieci kanalizacyjne, wodociągowe i energetyczne.

Jak wynika z obserwacji wykonanych w trakcie prowadzenia prac polowych, analizy map dokumentacyjnych stwierdzono oznaki świadczące o występowaniu w danym rejonie liczne oznaki świadczące o istnieniu osuwisk ustabilizowanych bądź nieczynnych w momencie rejestracji. Tereny osuwiskowe (zgodnie z bazą SOPO) przedstawiono na mapie geologiczno-inżynierskiej.

O miejscach wzmożonej działalności ruchów masowych świadczą stanowiska łukowato wygiętych młodych drzew, wysięków wody oraz stanowiska roślinności

wodolubnej (trawy o szerokich liściach) mówiące o całorocznym występowaniu w warstwach przypowierzchniowych śródwartwowych sączeń wody. Podwyższone zawilgocenie terenu może być przyczyną tworzenia się wysadzin, powstania spękań powierzchni terenu oraz intensyfikacji procesów osuwiskowych (spęływanie pokryw wietrzelinowej).

### **5.5 Ocenę stanu istniejących obiektów budowlanych.**

Obserwacje powadzone na istniejących budynkach nie wykazały, aby były one spękanne bądź ich konstrukcja naruszona w inny sposób (w skrajnych przypadkach przechylenie budynku). Budynki są murowane i w dobrym stanie.

### **5.6 Występowanie złóż kopalin i surowców budowlanych nadających się do wykorzystania przy realizacji inwestycji.**

W bezpośrednim podłożu budowlanym objętym oddziaływaniem inwestycji oraz otoczeniu terenu badań brak jest złóż kopalin. Występujące w podłożu surowce nie nadają się do wykorzystania przy realizacji niniejszej inwestycji.

Urobek uzyskany w trakcie realizacji wykopów można zastosować jako materiał zasypowy, przy czym należy zwrócić uwagę żeby na rury nie kłaść bezpośrednio materiału z okrucami kamienistymi.

### **5.7 Wyniki geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych umożliwiaujących sporządzenie mapy warunków geologiczno-inżynierskich.**

Z przeprowadzonych prac badawczych oraz kartowania geologicznego trasy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej została sporządzona mapa warunków geologiczno-inżynierskich (Załącznik nr 5). Cała projektowana trasa została skartowana pod kątem występowania ruchów masowych.

Na omawianym terenie występują procesy geodynamiczne (osuwiska oraz spęływanie warstw przypowierzchniowych gruntu). Teren badań jest przekształcony antropogenicznie, występuje tu zabudowa mieszkalna, gospodarcza, infrastruktura drogowa, sieci kanalizacyjne, wodociągowe i energetyczne.

Na dokumentowanym terenie stwierdzono liczne oznaki świadczące o istnieniu różnego rodzaju ruchów masowych. Na podstawie bazy SOPO oraz analizy drzewostanu (duże, stare drzewa łukowato wygięte przy swojej podstawie) stwierdzono, że obszar badań (kolor czerwony – Zał. nr 5) można zaliczyć jako osuwisko ustabilizowane bądź nieczynnych w momencie obserwacji. Kolorem czerwonym zaznaczono tereny osuwiskowe charakteryzujące się skomplikowanymi warunkami gruntowymi, pozostała część terenu badań powoduje, że warunki geologiczne są złożone.

W górnym odcinku trasy na terenie dzielnicy Za łyską stwierdzono obecność licznych odkrywek skalnych piaskowców grubo i cienkoławicowych. Odkrywki te występują w dnie wąwozu idącego od szczytu góry do ujęcia wody. Upad warstw jest zmienny, w górnej i dolnej części trasy zawiera się od 10 do 35° przy zapadaniu w kierunku SE i azymucie rozciągłości od 120 do 140°.

Na mapach geologiczno-inżynierskich przedstawiono w sposób uproszczony, za pomocą słupków, profile poszczególnych wyrobisk badawczych.

## 6. GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych, laboratoryjnych i kameralnych a także materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geologiczno - inżynierskie. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu osiem warstw geologiczno-inżynierskich. 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 geologiczno - inżynierskich zestawiono w zał. nr 6 „Legenda”. Jako cechę wiodącą przyjęto oznaczony w terenie stopień plastyczności gruntów  $I_L$  oraz przyjęty z literatury stopień zagęszczenia  $I_D$  a cechą pomocniczą wilgotność naturalną  $W_N$  wziętą z normy PN-81/B-03020. Parametry mechaniczne gruntów przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 z zależności korelacyjnych według krzywych C dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych oraz krzywej dla żwirów i pospółek, a pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wyinterpolowano z cytowanej powyżej normy. Poniżej przytacza się opis wyszczególnionych warstw geologiczno inżynierskich:

**Warstwa nr I** – nasypy nie odpowiadające wymaganiom budowlanym w skład, których wchodzi kamienie i gruz. Są to nasypy luźne, nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy I w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 3:

**Tabela 3.** Występowanie warstwy nr I w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska/ rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Opór wciskania penetrometru $q_u$ [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności $I_L$
1/362,5	nN	0,0-0,5	-	-
10/497,1	nN	0,2-0,7	-	-
				<b>średni <math>I_L</math>: -</b>

**Warstwa nr II** – Rumosze zaglinione, gliny pylaste z okruskami piaskowców i łupków, pyły. Warstwę tę tworzą grunty spoiste w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,51$ . Są to grunty wilgotne, ściśliwe. Stwarzają niekorzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy II w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 4:

**Tabela 4.** Występowanie warstwy nr II w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>
4/387,3	KRg(Gπ +K(łp,pc))	1,2-3,0	0,6;0,6;0,9	0,51
6/397,7	Π	2,2-2,5	0,5;0,5;0,6	0,51
6/397,7	Π+H	2,5-3,3	0,6;0,6;0,6	0,51
7/430,0	Gπ+H	0,5-0,7	0,6;0,7;0,6	0,51
7/430,0	Gπ+poj.K(pc)	0,7-1,8	0,6;0,5;0,5	0,51
16/412,1	KRg(Gπ +K(pc))	2,3-3,0	0,6;0,6;0,6	0,51
17/409,4	KRg(Gπ +K(pc))	0,5-0,8	0,5;0,6;0,6	0,51
18/383,9	KRg(Gπ +K(pc))	0,6-1,8	0,6;0,5;0,6	0,51
				<b>średni I<sub>L</sub>: 0,51</b>

**Warstwa nr III** – Rumosze zaglinione, gliny pylaste przewarstwione pyłami z okruchami piaskowców i łupków oraz pospółki gliniaste. Grunty te są plastyczne o średnim stopniu plastyczności I<sub>L</sub> = 0,35. Są to grunty wilgotne, ściśliwe. Stwarzają mało korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy III w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 5:

**Tabela 5.** Występowanie warstwy nr III w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>
1/362,5	Pog+poj.KO	1,5-3,0	1,0;1,2;1,2	0,35
2/363,4	Gπ//π +poj.K(pc)	0,0-1,3	1,0;1,2;1,0	0,35
3/412,0	Gπ//π +poj.K(pc)	0,3-0,5	1,1;1,2;1,2	0,35
3/412,0	KRg(Gπ//Pg +K(pc))	0,5-0,9	1,2;1,2;1,5	0,35
4/387,3	KRg(Gπ +K(pc))	0,2-1,2	1,5;1,2;1,2	0,35
5/445,0	Gπ//π + Ps +poj.K(pc)	0,6-0,8	1,2;1,2;1,2	0,35
5/445,0	KRg(Gπ//π +K(pc))	1,2-2,5	1,2;1,0;1,1	0,35
6/397,7	Gπ//π	1,3-1,5	1,5;1,2;1,2	0,35
6/397,7	Gπ//π +poj.K(pc,ł)	1,5-2,2	1,2;1,2;1,5	0,35
6/397,7	Π+poj.K(ł)	3,3-4,0	1,0;1,2;1,0	0,35
7/430,0	Gπ+poj.K(pc)	1,8-2,5	1,0;1,2;1,2	0,35

7/430,0	KRg( $G\pi//\pi$ +K(pc))	2,5-4,0	1,2;1,2;1,2	0,35
8/420,0	$G\pi//\pi$	0,5-1,3	1,2;1,5;1,2	0,35
8/420,0	KRg( $G\pi//Gp$ +poj.K(pc,ł))	1,3-4,0	1,2;1,2;1,3	0,35
9/408,7	$G\pi z//Gp$	0,6-0,9	1,2;1,4;1,2	0,35
12/573,6	$G\pi//Gp$ +poj.K(pc)	0,1-0,9	1,2;1,3;1,2	0,35
13/506,0	KRg( $G\pi//\pi$ +K(pc))	0,2-2,5	1,2;1,1;1,1	0,35
16/412,1	KRg( $G\pi$ +K(pc))	0,2-1,7	1,2;1,2;1,2	0,35
17/409,4	$G\pi//\pi$ +H	0,1-0,5	1,3;1,2;1,2	0,35
18/383,9	$G\pi//\pi$	0,4-0,6	1,2;1,2;1,1	0,25
20/548,9	$G\pi//Gp$ +poj.K(pc)	0,1-1,6	1,2;1,2;1,2	0,35
				<b>średni <math>I_L</math>: 0,35</b>

**Warstwa nr IV** – Rumosze zaglinione, gliny pylaste przewarstwione pyłami z okruchami piaskowców i łupków, pospółki gliniaste. Okruchy, kamienie i bloki skalne mają tutaj wymiary rzędu od kilku do kilkudziesięciu centymetrów. Materiał skalisty stanowiący szkielet charakteryzuje się średnią wytrzymałością na ściskanie dla pojedynczych fragmentów skał  $R_C \gg 5$  MPa (wartość wytrzymałości na ściskanie ustalono metodą C na podstawie literatury, normy PN-59/B-03020 „*Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych*”). Grunty spoiste stanowiące wypełnienie pomiędzy okruchami piaskowców są twardoplastyczne o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ . Są to grunty wilgotne, małościśliwe. Stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą od IV do X kategorii urabialności, w zależności od rozmiaru bloków skalnych. Występowanie warstwy IV w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 6:

**Tabela 6.** Występowanie warstwy nr IV w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności $I_L$
1/362,5	Pog+poj.KO	0,5-1,5	1,7;1,6;1,7	0,25
2/363,4	KRg( $G\pi//Gp$ +K(pc))	1,3-4,0	1,5;1,7;1,7	0,25
5/445,0	$G\pi//\pi$ +poj.K(pc)	0,2-0,6	1,7;1,7;1,5	0,25
5/445,0	$G\pi$ +poj.K(pc)	0,8-1,2	1,7;1,7;1,7	0,25
6/397,7	$G\pi//\pi$	0,2-1,3	1,7;1,5;1,7	0,25
8/420,0	$G\pi//\pi$	0,2-0,5	1,7;1,7;1,7	0,25
9/408,7	$G\pi z//Gp$	0,2-0,6	1,5;1,7;1,6	0,25
9/408,7	KRg( $G\pi z$ +poj.K(ł))	0,9-6,0	1,6;1,7;1,7	0,25

10/497,1	KRg(G $\pi$ z +K(pc))	0,7-4,0	1,8;1,8;1,7	0,25
11/581,0	KRg(Gp//G $\pi$ +K(pc))	0,1-0,6	1,7;1,7;1,6	0,25
12/573,6	KRg(G $\pi$ //Gp +poj.K(pc,l))	0,9-2,0	1,7;1,7;1,7	0,25
14/505,3	KRg(G $\pi$ // $\pi$ +K(pc))	0,2-3,0	1,7;1,6;1,6	0,25
16/412,1	KRg(G $\pi$ +K(pc))	1,7-2,3	1,7;1,7;1,7	0,25
15/455,0	KRg(G $\pi$ //Gp +K(pc))	0,0-3,5	1,7;1,7;1,5	0,25
17/409,4	KRg(G $\pi$ +K(pc)+Pr)	0,8-2,0	1,7;1,6;1,7	0,25
19/544,0	KRg(G $\pi$ z +K(pc))	0,1-1,9	1,8;1,7;1,8	0,25
20/548,9	KRg(G $\pi$ //Gp +poj.K(pc,l))	1,6-2,5	1,7;1,7;1,7	0,25
21/430,4	KRg(G $\pi$ +K(pc))	0,1-2,0	1,7;1,6;1,8	0,25
				<b>średni I<sub>L</sub>: 0,25</b>

**Warstwa nr V** – żwiry z otoczkami. Jest to warstwa średnio zagęszczona o średnim stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ . Są to grunty wilgotne lub nawodnione, małościławe, nośne. Stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy V w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 7.

**Tabela 7.** Występowanie warstwy nr V w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>
1/362,5	Ż, KO	3,0-6,0	-	0,4
18/383,9	Ż, KO	1,8-5,0	-	0,4
				<b>średni I<sub>D</sub>: 0,4</b>

**Warstwa nr VI** – wietrzelnina spoista z piaskami gliniastymi i okruchami piaskowców. Okruchy stanowiące rumosz mają tutaj wymiary rzędu od kilku cm. Grunty te są plastyczne o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,35$ . Są to grunty wilgotne, ściśliwe. Stwarzają mało korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy VI w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 8:

**Tabela 8.** Występowanie warstwy nr VI w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>
---	---------------	---------------------	--	--

3/412,0	W( $G\pi z + P_g$ +K(pc))	0,9-2,5	1,2;1,2;1,1	0,35
				<b>średni <math>I_L</math>: 0,35</b>

**Warstwa nr VII** – wietrzelnina kamienista zagliniona - zwietrzałe bloki, głązy i okruchy piaskowców z wypełnieniem gliniastym. Okruchy stanowiące szkielet gruntowy mają tutaj wymiary rzędu od kilku do kilkudziesięciu centymetrów. Są to skały o średniej wytrzymałości na ściskanie dla pojedynczych fragmentów skał  $R_C \gg 5$  MPa (wartość wytrzymałości na ściskanie ustalono metodą C na podstawie literatury, normy PN-59/B-03020 „Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych”). Grunty spoiste stanowiące wypełnienie pomiędzy okruchami piaskowców są twardeplastyczne o średnim stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ . Są to grunty wilgotne, małościśliwe. Stwarzają korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą od IV do X kategorii urabialności, w zależności od rozmiaru bloków skalnych. Występowanie warstwy VII w poszczególnych wyrobiskach badawczych przedstawiono w Tabeli 9:

**Tabela 9.** Występowanie warstwy nr VII w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności $I_L$
3/412,0	KWg( $G\pi z$ +K(pc))	2,5-3,0	1,7;1,7;1,7	0,25
15/455,0	KWg( $G\pi z$ +K(pc))	3,5-5,0	1,7;1,8;1,8	0,25
				<b>średni <math>I_L</math>: 0,25</b>

**Warstwa nr VIII** – skała twarda bardzo spękana (piaskowce grubo- i średnioławicowe przewarstwione łupkami). Jest to warstwa kamienista, bardzo spękana w stropowej części, o średniej wytrzymałości na ściskanie  $R_C \gg 5$  MPa (wartość wytrzymałości na ściskanie ustalono metodą C na podstawie literatury, normy PN-59/B-03020 „Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych”). W rejonie dzielnicy Za Łyską na odcinku występowania wychodni skalnych w podłożu wąwozu (rejon wyrobisk nr 11, 12 i 19), w obrębie warstwy nr VIII wykonano pomiary parametrów zalegania skał kompasem geologicznym. Upad warstw jest zmienny, w górnej i dolnej części trasy zawiera się od 10 do 35° przy zapadaniu w kierunku SE i azymucie rozciągłości od 120 do 140°. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do XI kategorii urabialności gruntu.

**Tabela 10.** Występowanie warstwy nr VIII w profilach wyrobisk badawczych.

Nr wyrobiska / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Opór wciskania penetrometru qu [KG/cm <sup>2</sup> ]	Stopień plastyczności $I_L$
11/581,0	ST(pc)	0,6-0,7	-	-
19/544,0	ST(pc)	1,9-2,0	-	-
				<b>średni <math>I_L</math>: -</b>



## **7. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH, PROGNOZY ICH ZMIAN, WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO ORAZ WSKAZANIA I ZALECENIA**

### **7.1 Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko.**

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839)* badany teren należy zaliczyć do skomplikowanych warunków gruntowych.

Skomplikowane warunki gruntowe - występują w przypadku warstw gruntów objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacytektonicznych, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu oraz w centralnych obszarach delt rzek.

Projektowana inwestycja wpłynie niekorzystnie na środowisko naturalne. W wyniku jej działania przekształcony zostanie pas ziemi o szerokości 1,0 m na całym odcinku trasy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej. W trakcie prowadzenia robót wykonawczych maszyny użyte do budowy będą emitowały spaliny oraz hałas, co może negatywnie wpłynąć na występującą tam faunę.

Przy prawidłowo zaprojektowanych oraz prawidłowo wykonanych pracach budowlanych nie powinny wystąpić żadne zjawiska niekorzystne dla eksploatacji budowli.

### **7.2 Prognoza zmian warunków geologiczno-inżynierskich, mogących wystąpić podczas wykonywania, użytkowania i rozbiórki obiektu budowlanego.**

W wyniku planowanych robót przekształcony zostanie pas ziemi o szerokości ok. 1,0 m na całym odcinku trasy sieci kanalizacyjnej i wodociągowej. Obszar ten zostanie zrehabilitowany po ułożeniu instalacji. Zasyпки wykopów liniowych zostaną wykonane przy użyciu urobku. W razie usunięcia nadmiaru wilgoci urobek zostanie przemieszczany z cementem. W przypadku niewłaściwego prowadzenia robót ziemnych, czyli długimi odcinkami w poprzek stoku, może nastąpić podcięcie wierzchnich warstw gruntów w skutek prowadzonych robót ziemnych i uruchomienie procesów osuwiskowych. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby roboty były prowadzone krótkimi odcinkami a po ułożeniu instalacji wykopy były natychmiast likwidowane.

### **7.3 Zalecenia do prowadzenia monitoringu obiektów budowlanych z uwzględnieniem ich kategorii geotechnicznej.**

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 3.10.2005r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie – Dz.U. Nr 201, poz. 1673* oraz z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej obiektu proponuje się, aby realizowaną budowlę objąć monitoringiem budowlanym zgodnie z *Prawem budowlanym (Dz.U. 2006 Nr 156, poz. 1118)*.

#### **7.4 Wskazania dotyczące sposobów racjonalnego posadowienia projektowanych obiektów.**

1. Na podstawie kartowania geologicznego oraz badań terenowych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują utwory:
  - a) antropogeniczne w postaci: nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym
  - b) wiekowo czwartorzędowe w postaci: rumoszy zaglinionych, glin pylastych przewarstwionych pyłami z okruchami piaskowców i łupków, pyłów, pospółek gliniastych oraz żwirów z otoczkami
  - c) kredowo-trzeciorzędowe – w postaci wietrzelin spoistych z okruchami piaskowców i łupków, wietrzelin kamienistych zaglinionych oraz skał twardych piaskowców i łupków.
2. Wydzielone warstwy gruntów stwarzają:
  - a) korzystne warunki geotechniczne - warstwy numer: III – VIII;
  - b) niekorzystne warunki geotechniczne - warstwy numer: I i II.Warstwy plastyczne i miękkoplastyczne będą powodować mocne zaciskanie ścian wykopów. Ponadto w dolinach rzecznych należy spodziewać się intensywnych dopływów wody do realizowanych wykopów. Dlatego też należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopu oraz na podstawie danych zawartych w niniejszej dokumentacji opracować projekt odwodnienia dla realizacji inwestycji. Kategorie urabialności zamieszczono w opisie poszczególnych warstw geologiczno-inżynierskich
3. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania wyrobisk badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu występuje woda gruntowa pod postacią poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. W okresach deszczowych oraz bezpośrednio po nich zwierciadło wody może być lokalnie napięte. Z tego względu zarówno przy projektowaniu obiektu, realizacji jak i dalszej eksploatacji należy brać pod uwagę wypór wody gruntowej. W obrębie utworów spoistych, stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń o zróżnicowanej intensywności. W okresie wzmożonych opadów atmosferycznych oraz roztopów mogą pojawić się liczniejsze i bardziej intensywne śródwarstwowe sączenia wody. Analizowana woda gruntowa nie wykazuje cech agresywności względem konstrukcji z betonu na cemencie portlandzkim zgodnie z normą PN-80/B-01800 (Załącznik nr 7).
4. Projektowane pompownie w dolinach rzecznych należy zabezpieczyć izolacją wodoszczelną typu ciężkiego. Obiekty kubaturowe na stokach proponuje się zabezpieczyć przez wykonanie drenażu opaskowego ułożonego na poziomie posadowienia fundamentu. Przestrzeń do powierzchni terenu powinna być wypełniona żwirem. Tak wykonany drenaż przechwyci wody gruntowe i zabezpieczy obiekty przed uplastycznianiem gruntów pod fundamentem.
5. Projektując posadowienie bezpośrednie, instalacji kanalizacyjnej i wodociągowej oraz obiektów towarzyszących, zgodnie z normą PN-81/B-03020 – „Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” należy korzystać z załącznika nr 6 „Legenda”.

6. Korzystnym rozwiązaniem byłoby możliwie maksymalne projektowanie tras ciągów kanalizacji i wodociągów zgodnie z kierunkiem opadania stoku.
7. W pobliżu terenów osuwiskowych oraz bezpośrednio na nich proponuje się, aby odcinki kanalizacji realizować technologią bezwykopową przewiertami sterowanymi lub przeciskami (mikrotunelinie). Zastosowanie tych technologii wiąże się z niewielką ingerencją w środowisko, co zminimalizuje ryzyko uruchomienia procesów osuwiskowych.
8. W przypadku prowadzenia robót strzelniczych w miejscach występowania skał (dzielnica Za Łyską), poziom założenia i rodzaj materiałów wybuchowych należy ustalić tak, aby nie osłabić pozostałej warstwy utworów skalistych. Zwraca się uwagę, że piaskowce są skałami wrażliwymi na wstrząsy, dlatego prace należy wykonywać odpowiednim sprzętem tak, aby odspajanie odbywało się przy niewielkich zakresach prowadzenia robót strzałowych. Pozostałe wgłębienia po robotach strzelniczych należy wypełnić betonem.
9. W trakcie wykonywania wykopów należy spodziewać się, że pomiędzy okruchami skalnymi rumoszu mogą występować trudnourabialne bloki skalne o dużych rozmiarach, dlatego przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej i wodociągowej należy przewidzieć zastosowanie odpowiedniego ciężkiego sprzętu do bardzo trudnourabialnych bloków skalnych.
10. Jako materiał zasypowy proponuje się wykorzystać materiał miejscowy z realizowanych wykopów, przy czym należy zachować kolejność warstw występujących w podłożu. Na odcinkach, gdzie w podłożu inwestycji występują warstwy nasypów nie odpowiadających wymaganiom budowlanym proponuje się wymianę gruntu z zastosowaniem pospółek zagęszczanych warstwami o miąższości nie większej niż 0,3 m, doprowadzając do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ . W miejscach gruntów słabonośnych (warstwa nr II) proponuje się, aby materiał zasypowy dodatkowo zastabilizować cementem. Takie działanie pozwoli na usunięcie nadmiaru wilgoci oraz zabezpieczy stok przed zwiększoną infiltracją wód opadowych w miejscu wykopu.
11. Urobek skalny powstały po wykonanych robotach a nie wykorzystany do zasypywania wykopów powinien zostać usunięty ze stoku, tak, aby nie stanowił zagrożenia dla ludzi.
12. Wszelkie zasypki realizowanych odcinków kanalizacji muszą być dokładnie zagęszczone. Dla podsypek, obsypek i zasypek proponuje się przyjąć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .
13. Ponieważ w podłożu zalegają grunty średnio spoiste łatwo wchłaniające wodę przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, dlatego prowadzenie robót możliwe jest w okresie suchym bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w trakcie realizacji prac ziemnych nie dopuścić do zalania wykopów przez wody powierzchniowe, opadowe i sączenia. Nie należy również pozostawiać otwartego wykopu na dłuższy okres. Bezpośrednio po wykonaniu instalacji kanalizacyjnych i

wodociągowych wykopy należy zlikwidować gruntem zasypowym zagęszczanym warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

14. Proponuje się, aby nad pracami ziemnymi i posadowieniowymi realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami.

## 8. WNIOSKI

1. Niniejszą „Dokumentację” wykonano w czterech jednobrzmiących egzemplarzach zgodnie z „Projektem prac geologicznych” oraz z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie* (Dz. U. Nr 201, poz. 1673).
2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.
3. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 126, poz. 839) badany teren należy zaliczyć do skomplikowanych warunków gruntowych.
4. Zgodnie z Polską Normą „PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne” obiekt należy do III kategorii geotechnicznej.
5. W trakcie projektowania posadowienia oraz realizacji obiektu należy korzystać z informacji zamieszczonych w tekście niniejszej dokumentacji.
6. Proponuje się, aby nad pracami ziemnymi i posadowieniowymi realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami.

## 9. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA

- 9.1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2005 nr 228 poz. 1947 z późniejszymi zmianami).
- 9.2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z Nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami).
- 9.3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami).

**9.4.** Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne z dn. (Dz.U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 z późniejszymi zmianami).

**9.5.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi – Dz.U. Nr 109, poz. 961.

**9.6.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 3.10.2005r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie – Dz.U. Nr 201, poz. 1673.

**9.7.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 czerwca 2006r. w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzenia klasyfikacji – Dz.U. Nr 124, poz. 865.

**9.8.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 19.12.2001r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych – Dz.U. Nr 153, poz. 1781.

**9.9.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 19.12.2001r. w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych – Dz.U. Nr. 153, poz. 1780.

**9.10.** Rozporządzenie Ministra Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz.U. Nr 126, poz. 839.

**9.11.** Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 200 000, arkusz Bielsko-Biała.

**9.12.** Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Bielsko-Biała.

**9.13.** Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Milówka.

**9.14.** Baza SOPO: <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/SOPO/Aplikacja>.

**9.15.** Z. Wiłun – „Zarys Geotechniki”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005 r.

**9.16.** Stanisław Hüchel, „Zarys fundamentowania dla geologów”, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1957 r.

**9.17.** Normy Podstawowe:

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. 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.

**9.18. Dokumentacje archiwalne:**

1. W. J. Sobakiewicz, J. Sobakiewicz, „Operat geologiczno-inżynierski. Sprawozdanie z badań geotechnicznych podłoża gruntowego na podstawie wykonanych otworów dodatkowych do dokumentacji technicznej pt. modernizacja gospodarki wodno-ściekowej NT. miasta Żywiec, woj. śląskie”, Kędzierzyn-Koźle, wrzesień 2008 r.
2. J. Łukasiewicz, R. Łukasiewicz, „Dokumentacja geotechniczna pod projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej w miejscowości Żywiec”, Głogów, czerwiec 2007 r.

Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.

# **ZAŁĄCZNIKI**

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:**

<b>1. DECYZJA ZATWIERDZAJĄCA PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH</b>	<b>ZAŁ. NR 1</b>
<b>2. MAPA PRZEGLĄDOWA</b>	<b>ZAŁ. NR 2</b>
<b>3. MAPA DOKUMENTACYJNA</b>	<b>ZAŁ. NR 3</b>
<b>4. KARTY WROBISK BADAWCZYCH</b>	<b>ZAŁ. NR 4</b>
<b>5. MAPA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA</b>	<b>ZAŁ. NR 5</b>
<b>6. LEGENDA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ</b>	<b>ZAŁ. NR 6</b>
<b>7. ANALIZA WODY GRUNTOWEJ</b>	<b>ZAŁ. NR 7</b>
<b>8. BADANIA LABORATORYJNE</b>	<b>ZAŁ. NR 8</b>
<b>9. OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW</b>	<b>ZAŁ. NR 9</b>
<b>10. WYKAZ DZIAŁEK OBJĘTYCH ROBOTAMI GEOLOGICZNYMI</b>	<b>ZAŁ. NR 10</b>



Żywiec, dn. 27.01.2010 r.

WOŚ-pgg-7530/01/10

## DECYZJA

Na podstawie art. 33, art. 101 i art. 103 ust. 1 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (tekst jednolity Dz.U. z 2005 r. Nr 228 poz. 1947 z późn. zmian.), oraz art. 104 *kodeksu postępowania administracyjnego* (tekst jednolity Dz. U. Nr 98, poz.1071 z 2000 r. z późn. zmian.) po rozpatrzeniu wniosku z dnia 12.01.2010 r. Pani Katarzyny Gumoli, działającej z upoważnienia Przewodniczącego Zarządu Związku Międzygminnego ds. Ekologii w Żywcu, w sprawie zatwierdzenia projektu prac geologicznych

**Starosta Żywiecki**

o r z e k a

1. Zatwierdzić „**Projekt prac geologicznych – budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec**”, wykonany przez Pana mgr inż. Krzysztofa Sobola upr. CUG nr 070802, przy współudziale Pana mgr inż. Konrada Sobola, Pani mgr inż. Joanny Fiedor i Pana mgr Radosława Michonia.
2. W/w projekt zatwierdza się **na okres do dnia 31.01.2011 r.**

Celem projektowanych prac jest rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich oraz badania gruntów dla potrzeb projektowanej inwestycji, obejmującej budowę sieci kanalizacyjnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.

Zakres projektowanych prac obejmuje:

- wykonanie 16 wykopów badawczych do maksymalnej głębokości 4,0 m ppt każdy oraz 5 otworów badawczych do głębokości maksymalnej 6 m ppt.  
Wykopy wykonane będą systemem mechanicznym, otwory badawcze odwiercone zostaną wiertnicą APAFORT o średnicy  $\Phi$  110 mm.  
W przypadku występowania gruntów słabonośnych ilość i głębokość projektowanych wyrobisk może się zwiększyć.  
Łączny metraż wykopów badawczych 44,5 mb, a otworów 26,0 mb.
- Opróbowanie wyrobisk:
  - ~ pobór prób o naturalnym uziarnieniu NU do skrzynek z każdej odmiennie litologicznie warstwy gruntu, nie rzadziej niż co 1,0 m,
  - ~ pobór prób o nienaruszonej strukturze NNS do cylindrów w przypadku wystąpienia gruntów organicznych oraz miękkoplastycznych,
  - ~ pobór prób gruntu o naturalnej wilgotności NW do woreczków foliowych z każdej odmiennej litologicznie warstwy geotechnicznej, lecz nie rzadziej niż co 1,0 m.  
Orientacyjna liczba prób gruntu do badań laboratoryjnych – ok. 72.
  - ~ pobór prób wody gruntowej (w przypadku jej wystąpienia),
- likwidacja wykonanych wyrobisk,
- badania laboratoryjne gruntów obejmujące następujące oznaczenia:
  - analizę makroskopową gruntów
  - wilgotność naturalną
  - straty prażenia
  - granica płynności  $w_L$

L.dz. ....

Wpłynęło dnia .....

Odebrał .....

318 0024/103/10  
03.02.2010  
49,14



- granica i stopień plastyczności  $I_p$  i  $I_L$
- spójności i kąta tarcia wewnętrznego oraz enometrycznych modułów ścisłości  $E$ , w przypadku wystąpienia w podłożu gruntów słabonośnych,
- badania laboratoryjne wody: analiza fizyko-chemiczna w celu określenia agresywności wody w stosunku do konstrukcji budowlanych na cemencie portlandzkim - ok. 6 analiz,
- prace geodezyjne: wytyczenie wyrobisk badawczych i ich niwelacja,
- dozór geologiczny nad prowadzonymi robotami,
- opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

*Uwagi i zalecenia:*

1. Przypomina się wykonawcy prac geologicznych o obowiązku:
  - ✓ zgłoszenia Staroście Żywieckiemu, Burmistrzowi Miasta Żywiec oraz Dyrektorowi Okręgowego Urzędu Górniczego w Krakowie zamiaru przystąpienia do wykonania robót geologicznych, zgodnie z art. 35 ust. 1, 4, 5 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. *Prawo geologiczne i górnicze*,
  - ✓ przedstawienia wyników prac geologicznych wraz z interpretacją oraz stopniem osiągnięcia zamierzonego celu w formie dokumentacji geologicznej i przedłożenia w tut. Wydziale do zaakceptowania - zgodnie z art. 40 oraz art. 45 ust. 1 i 1a ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. *Prawo geologiczne i górnicze*.

*Uzasadnienie:*

Zadaniem projektowanych prac jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb projektowania i budowy sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec. Przedmiotowy projekt prac geologicznych opracowany został zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektu prac geologicznych (Dz.U. Nr 153. poz. 1777) i w związku z tym orzeczono jak w sentencji decyzji. Od decyzji niniejszej służy stronom odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Bielsku – Białej ul. 3 Maja 1, wniesione za pośrednictwem Starosty Żywieckiego w terminie 14 dni od daty jej otrzymania.



**z up. STAROSTY**

*mgr Inż. Małgorzata Hutyra*  
**GEOLOG POWIATOWY**

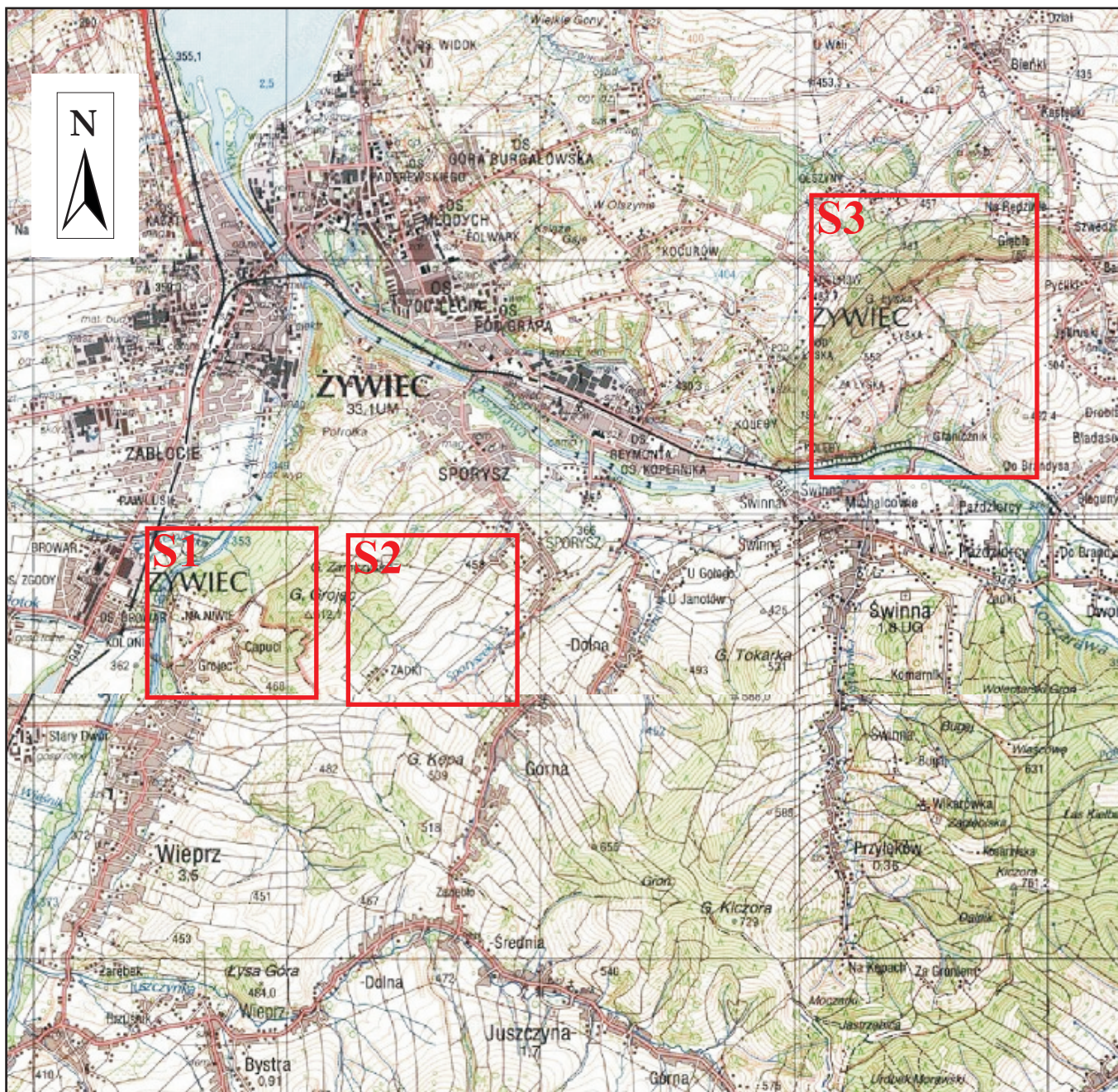
*Otrzymują:*

1. Pani Katarzyna Gumola – Firma Inżynierska „ALL-PRO” Sp. z o.o.  
43-300 Bielsko Biała, ul. Komorowicka 72  
+ 3 egz. projektu
2. Pan Krzysztof Sobol 43-300 Bielsko - Biała, ul. Topolowa 4
3. Związek Międzygminny ds. Ekologii  
34-300 Żywiec, ul. Kabaty 2
4. Urząd Miejski w Żywcu, Rynek 2, 34-300 Żywiec
5. a/a

Wykaz pozostałych stron w aktach sprawy

Za wydaną decyzję pobrano opłatę skarbową w kwocie 10 zł, zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz. U. z 2006 r. Nr 225, poz. 1635 z późn. zmian.)





## MAPA PRZEGLĄDOWA

skala: 1: 50 000

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Budowa Sieć kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

**OBJAŚNIENIA:**

**S1**

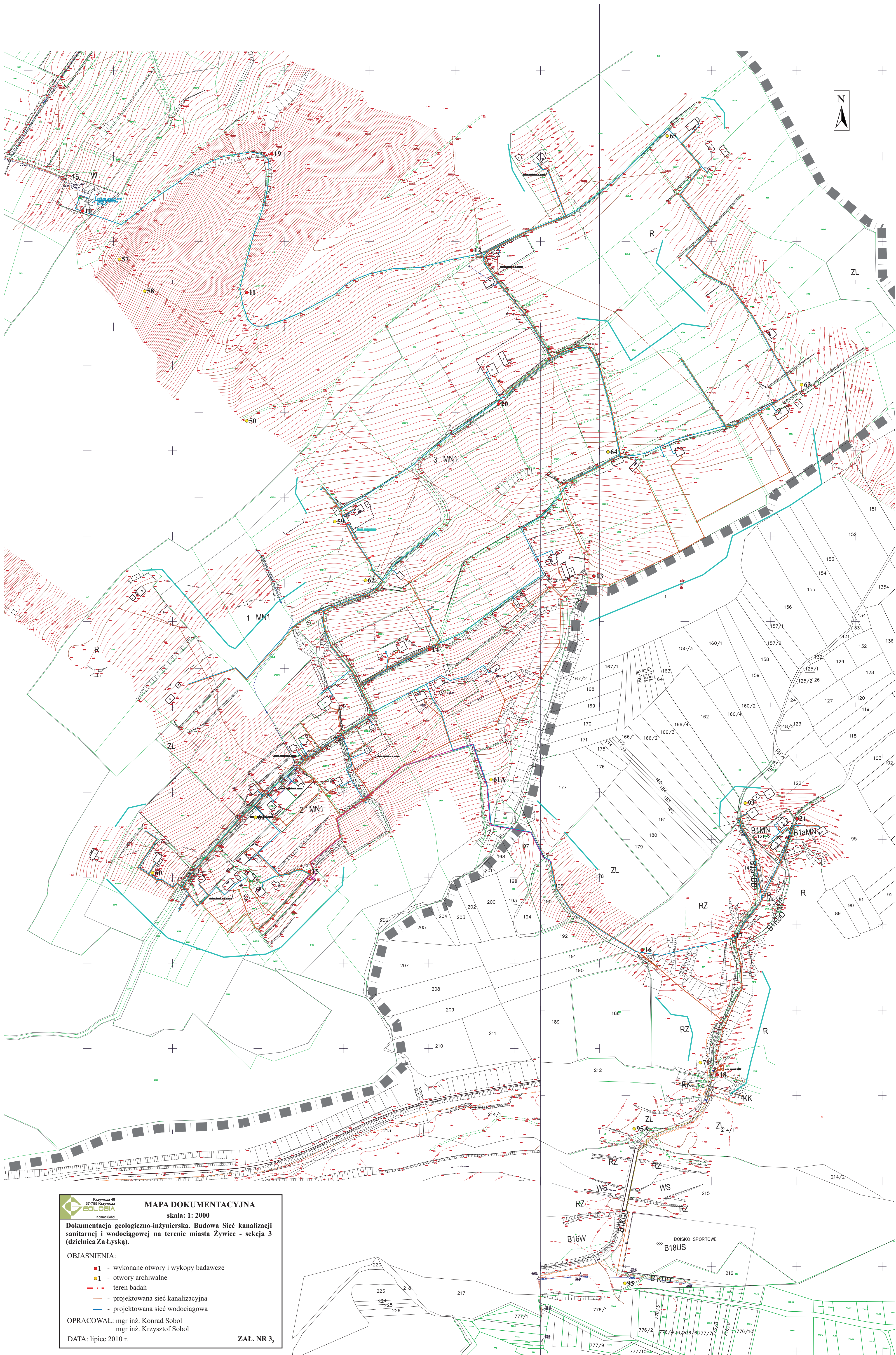
- lokalizacja terenu badań (podział terenu badań na sekcje)

OPRACOWAŁ: mgr inż. Konrad Sobol  
mgr inż. Krzysztof Sobol

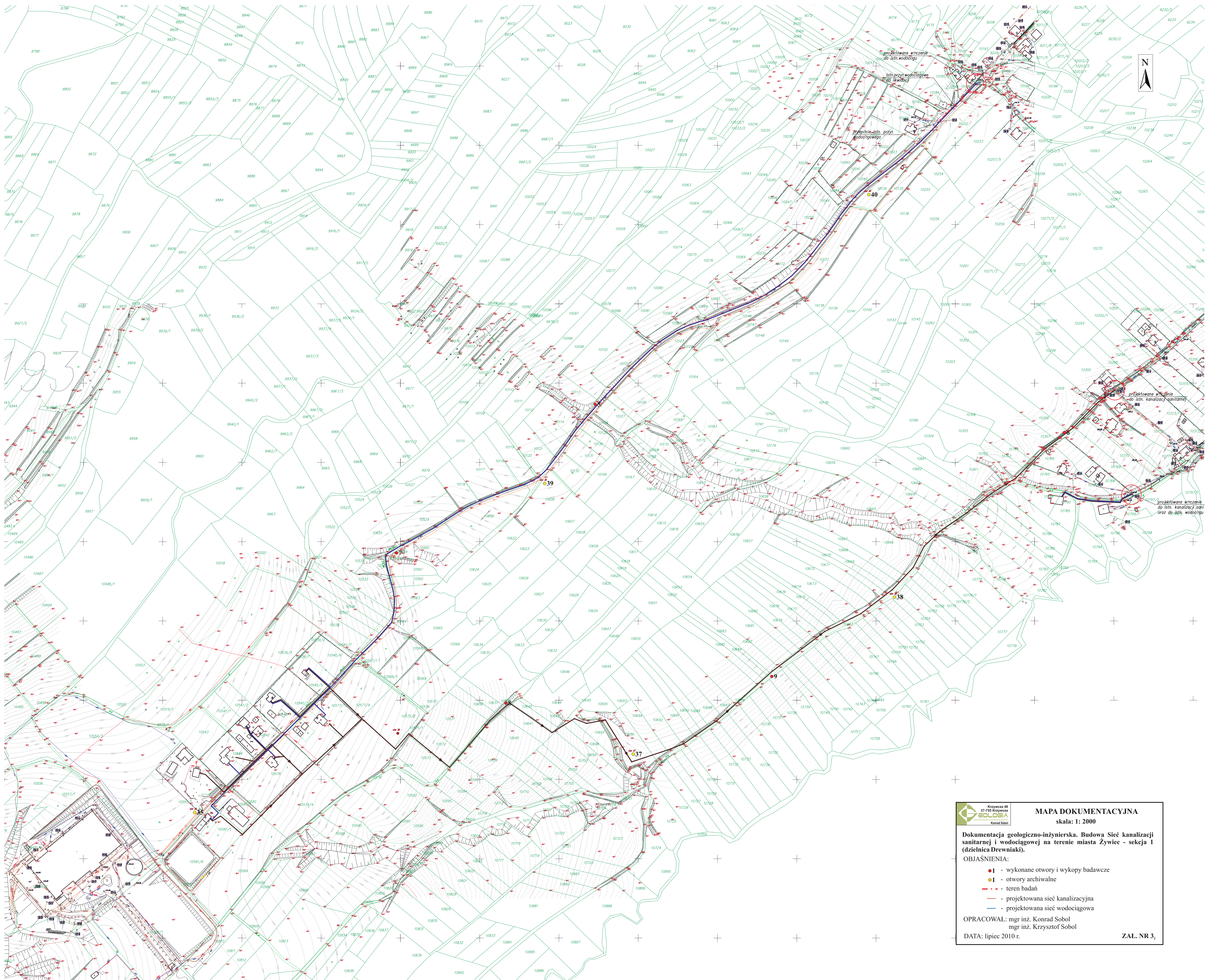
DATA: lipiec 2010 r.

**ZAŁ. NR 2**

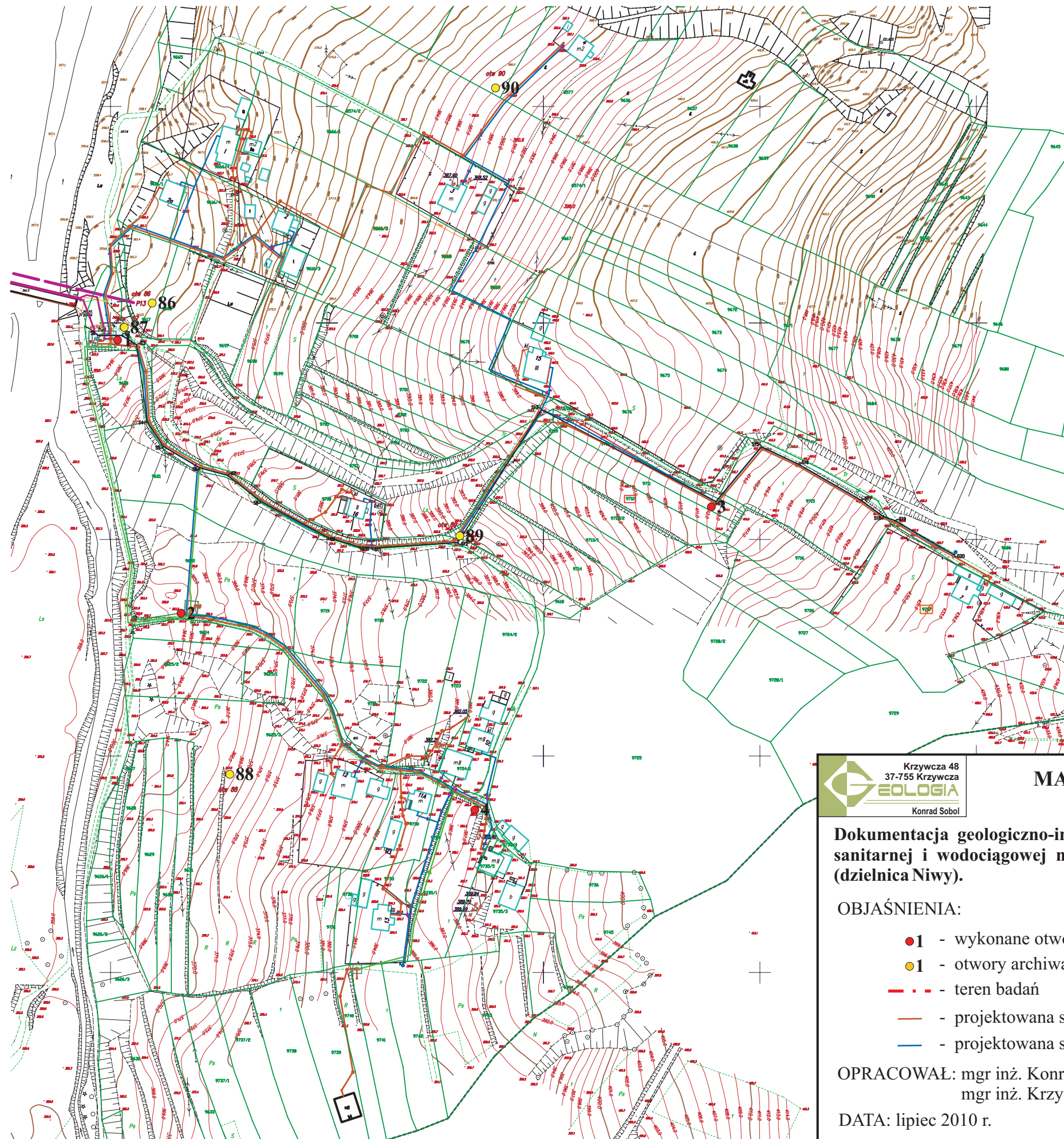












Krzywca 48  
37-755 Krzywca  
**GEOLOGIA**  
Konrad Sobol

## MAPA DOKUMENTACYJNA

skala: 1: 2000

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Budowa Sieć kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec - sekcja 1 (dzielnica Niwy).**

### OBJAŚNIENIA:

- 1 - wykonane otwory i wykopy badawcze
- 1 - otwory archiwalne
- - - - - teren badań
- - - - - projektowana sieć kanalizacyjna
- - - - - projektowana sieć wodociągowa

OPRACOWAŁ: mgr inż. Konrad Sobol  
mgr inż. Krzysztof Sobol

DATA: lipiec 2010 r.

**ZAL. NR 3<sub>1</sub>**

# Profil geologiczno-inżynierski otworu nr 1

Miejscowość: **Żywiec**

Głębokość: **6,0 m ppt**

Data wykonania: **27.06.2008 r.**

Województwo: **śląskie**

Rzędna terenu: **362,50 m npm**

Opracował: **mgr inż. Konrad Sobol**

Skala: **1: 50**

**mgr inż. Krzysztof Sobol**

2.	sączenie poziom ustalony poziom nawiercony	4.	<b>Próby:</b> - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności - wody	11.	<b>Wilgotność:</b> mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	13.	mpl - miękkoplastyczny pl - młastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	13.	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średniospękana Bs - skała bardzo spękana
3.	strefa wodonośna			13.	<b>Stan gruntu:</b> pln - płynny				

Średnica wierceń	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
system mechaniczny, wiertnica APAFOR, = 110 mm				Czwartorzęd	nN	0,5	0,5	0,4	Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (gleba, glina pylasta, żużel, gruz ceglany), czarna	-	-	ln	-	I
					Pog+poj.KO	1,0	1,0	1,0	Pospółki gliniaste z pojedynczymi otoczkami, brązowa	mw	0/0	tpl	I <sub>L</sub> =0, 25	IV
					Pog+poj.KO	1,5	1,5	1,5	Pospółki gliniaste z pojedynczymi otoczkami, brązowa	mw	0/0	pl	I <sub>L</sub> =0, 35	III
					Ż, KO	3,0	3,0	1,5	Żwiry i otoczaki, szara	nw	—	szg	I <sub>D</sub> =0,40	V
						6,0	6,0							

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

Data wykonania: **25.01.2010 r.**  
Opracował: **mgr inż. Joanna Fiedor**  
**mgr inż. Krzysztof Sobol**

**Uwaga:** technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi  $\pm 0,1$  m

# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 3

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

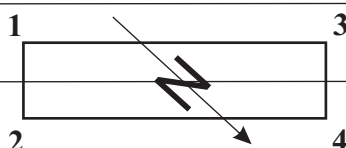
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

## SZKIC WYKOPU NR 3

wys w [m npm]



412,5

412,0

1

3

0,5

411,0

2,5

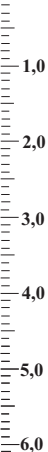

410,0

409,5

409,0

408,5

408,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m <sup>3</sup> ]	Badanie makroskopowe gruntu						
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia
	 0,5   											

ZAŁ. NR 4<sub>3</sub>



# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 4

**Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**  
Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:  
mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

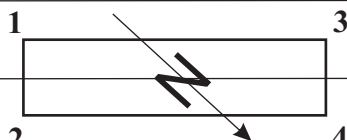
## Profil graficzny

Skala pozioma 1:50      Skala pionowa 1:50

wys w [m nrm]

### SZKIC WYKOPU NR 4

wys w [m nrm]



**387,5**

**387,0**

**1** \_\_\_\_\_ **3**

**386,5**

386,0

**385,5**

385,0

**384,5**

384,0

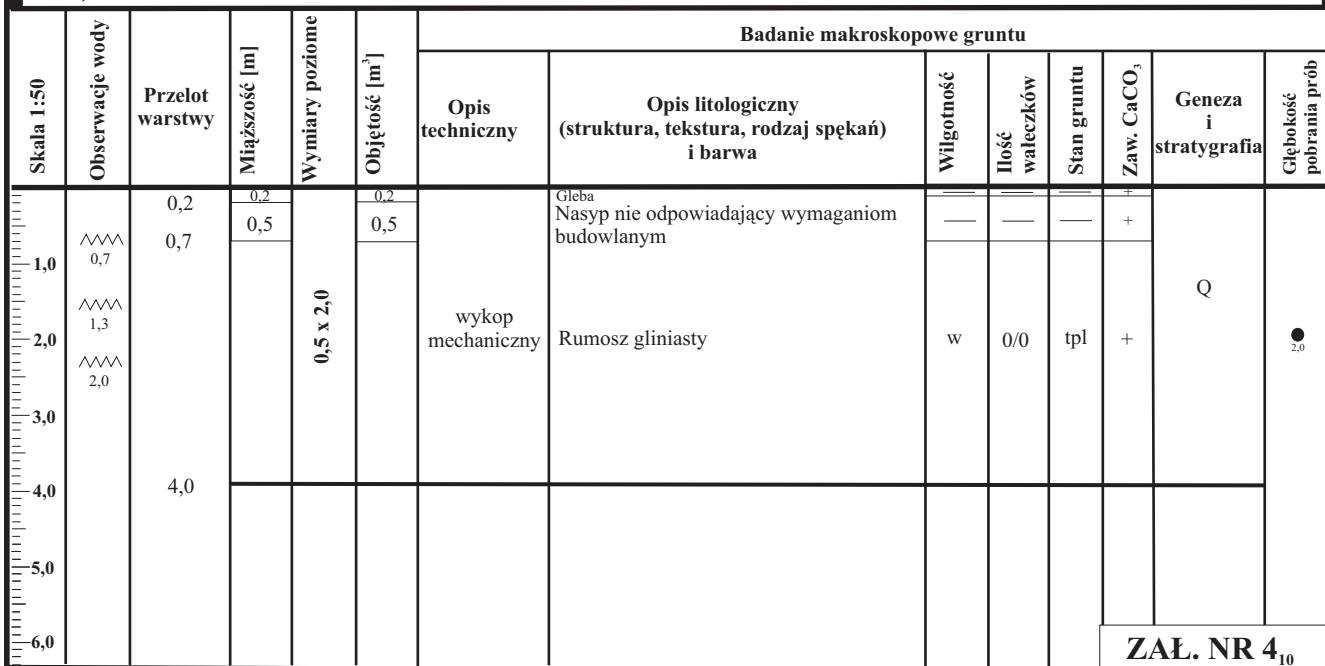
**383,5**

383,0

[illegible]

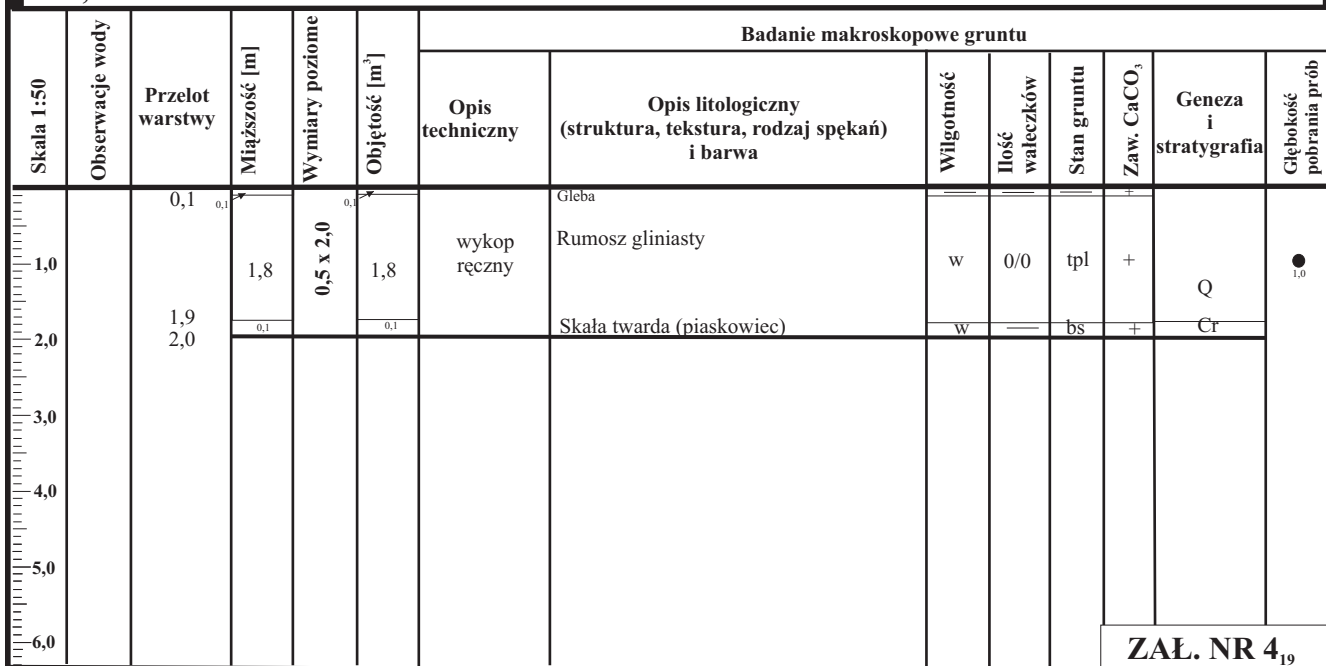
Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

Skala pozioma 1:50      Skala pionowa 1:50



Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

Skala pozioma 1:50      Skala pionowa 1:50



# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 11

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

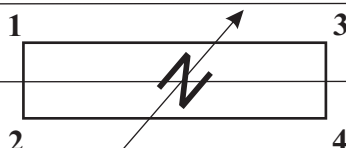
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

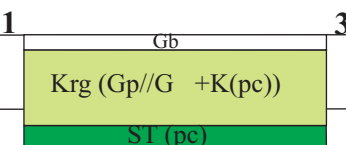
## SZKIC WYKOPU NR 11

wys w [m npm]



581,5

581,0



580,5

580,0

579,5

579,0

578,5

578,0

577,5

577,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
1,0		0,1 0,6 0,7	0,1	0,6	0,6	wykop ręczny	Gleba Rumosz gliniasty (głina piaszczysta przewarstwiona gliną pylastą z okruchami piaskowca) Skala twarda (piaskowiec)	w	0/0	tpl	+	Q	● 0,6
			0,1	0,1	0,1			w	—	bs	+	Cr	
2,0													
3,0													
4,0													
5,0													
6,0													

ZaŁ. NR 4<sub>II</sub>

## KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 12

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

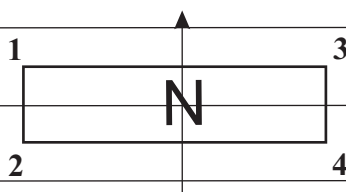
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

### SZKIC WYKOPU NR 12

wys w [m npm]



575,5

574,0

1

Gb

3

574,5

573,0

G Gp + poj.K(pc)

III

573,5

572,0

KRg (G Gp + poj.K(pc.1)

IV

572,5

571,0

571,5

570,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0		0,1					Gleba				+		● 0,5
		0,9	0,8	0,5 x 2,0	0,8	wykop mechaniczny	Gлина pylasta przewarstwiona gliną piaszczystą z pojedynczymi okruchami piaszczystych, szaro-żółty	w	2/3	pl	+	Q	● 1,5
			1,1		1,1		Rumosz gliniasty (głina pylasta przewarstwiona gliną piaszczystą z pojedynczymi okruchami piaszczystych i łupków), szaro-żółty	w	0/0	tpl	+		
		2,0											

ZAŁ. NR 4<sub>12</sub>

**Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**  
Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:  
mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

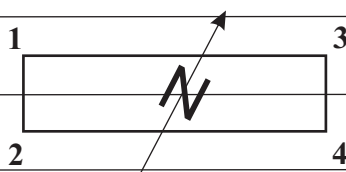
### Profil graficzny

Skala pozioma 1:50      Skala pionowa 1:50

wys w [m nrm]

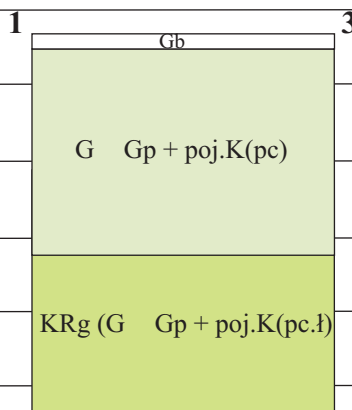
## SZKIC WYKOPU NR 20

wys w [m nrm]



**549,5**

549,0



**548,5**

548,0

547,5

**547,0**

**546,5**

**546,0**

545,5

545,0

[illegible]

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

Skala pozioma 1:50      Skala pionowa 1:50



**505,5**

**504,5**

IV

503,5

**502,5**

502,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m <sup>3</sup> ]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
		0,2	0,2		0,2		Gleba	—	—	—	+		
1,0													
2,0			2,8	0,5 x 2,0	2,8	wykop mechaniczny	Rumosz gliniasty (głina pylasta przewarstwiona pyłem,bloki piaszczystych), żółto-szary	w	0/0	tpl	+	Q	● 1,5
3,0		3,0											
4,0													
5,0													
6,0													

ZAŁ. NR 4<sub>14</sub>

# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 13

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

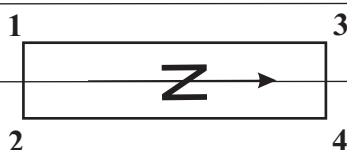
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

## SZKIC WYKOPU NR 13

wys w [m npm]



506,5

506,0

1

3

Gb

505,5

505,0

Krg (G pc)

III

504,5

504,0

503,5

503,0

502,5

502,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
0,2		0,2	0,2	0,5 x 2,0	0,2	wykop mechaniczny	Gleba	—	—	—	+	Q	● 1,3
			2,3		2,3		Rumosz gliniasty (głina pylasta przewarstwiona pyłem, bloki piaskowców), żółto-szary	w	2/3	pl	+		
1,0		2,5											
2,0													
3,0													
4,0													
5,0													
6,0													

ZaŁ. NR 4<sub>13</sub>



Data wykonania: **25.01.2010 r.**  
Opracował: **mgr inż. Joanna Fiedor**  
**mgr inż. Krzysztof Sobol**

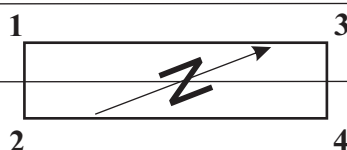
**Uwaga:** technologiczna dokładność wyznaczania głębokości zalegania poszczególnych warstw wynosi  $\pm 0,1$  m



Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

Skala pozioma 1:50      Skala pionowa 1:50

wys w [m nrm]



412,5

1

3

411,5

$$\text{KRg}(\mathbf{G} + \mathbf{K}(\text{pc}))$$

### III

**410,5**

1.7

$$\text{KRg}(\mathbf{G} + \mathbf{K}(\text{pc}))$$

IV


**409,5**

$$\text{KRg}(\text{G} + \text{K}(\text{pc}))$$

II

**408,5**

408,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
		0,2	0,2	0,5 x 2,0	0,2	wykop mechaniczny	Gleba z kawałkami piaskowca	—	—	—	+	Q	<div><div>● 1,0</div><div>● 2,0</div><div>● 2,6</div></div>
1,0	 1,7	1,5	1,5		Rumosz gliniasty (okruchy piaskowców, zaglinione gliną pylastą), żółto-szare		w	3/4	pl	+			
2,0		0,6	0,6		Rumosz gliniasty (okruchy piaskowców zaglinione gliną pylastą), szaro-brązowo-żółty		w	0/0	tpl	+			
3,0		0,7	0,7		Rumosz gliniasty (okruchy piaskowców zaglinione gliną pylastą), szaro-brązowy		w	5/6	mpl	+			
4,0													
5,0													
6,0													







ZAŁ. NR 4<sub>16</sub>











# Profil geologiczno-inżynierski otworu nr 18

Miejscowość: **Żywiec**  
 Województwo: **śląskie**

Głębokość: **5,0 m ppt**  
 Rzędna terenu: **383,9 m npm**  
 Skala: **1: 50**

Data wykonania: **25.01.2010 r.**  
 Opracował: **mgr inż. Joanna Fiedor**  
**mgr inż. Krzysztof Sobol**

2.	 sączenie  poziom ustalony  poziom nawiercony	4.	<b>Próby:</b>  - o nienaruszonej strukturze  - o naturalnej wilgotności  - wody	11.	<b>Wilgotność:</b> mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony <b>Stan gruntu:</b> ptn - płynny	13.	mpl - miękkoplastyczny pl - młasty tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	13.	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średniospękana Bs - skała bardzo spękana
3.	strefa wodonośna								

Średnica wierceń	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	U w a g i badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
system mechaniczny, wiertnica APAFOR, = 110 mm	 0,6  0,9  0,9		 0,5  1,2  3,2	Czwartorzęd	 nN  G  KRg (G K(pe))  Ż, KO	0,4 0,6 1,0 1,8 2,0 3,0 4,0 5,0		0,4 0,2 1,2 4,1	Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym Głina pylasta przewarstwiona pyłem, brązowo-szara Rumosz gliniasty (okruchy piaskowców, zaglinione gliną pylastą), żółto-szary Rumosz gliniasty (okruchy piaskowców zaglinione gliną pylastą), szary	— w w nw	— 2/3 5/6 —	— pl mpl szg	— I <sub>L</sub> =0,35 I <sub>L</sub> =0,51 I <sub>b</sub> =0,40	— III II V

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

# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 21

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

Profil graficzny

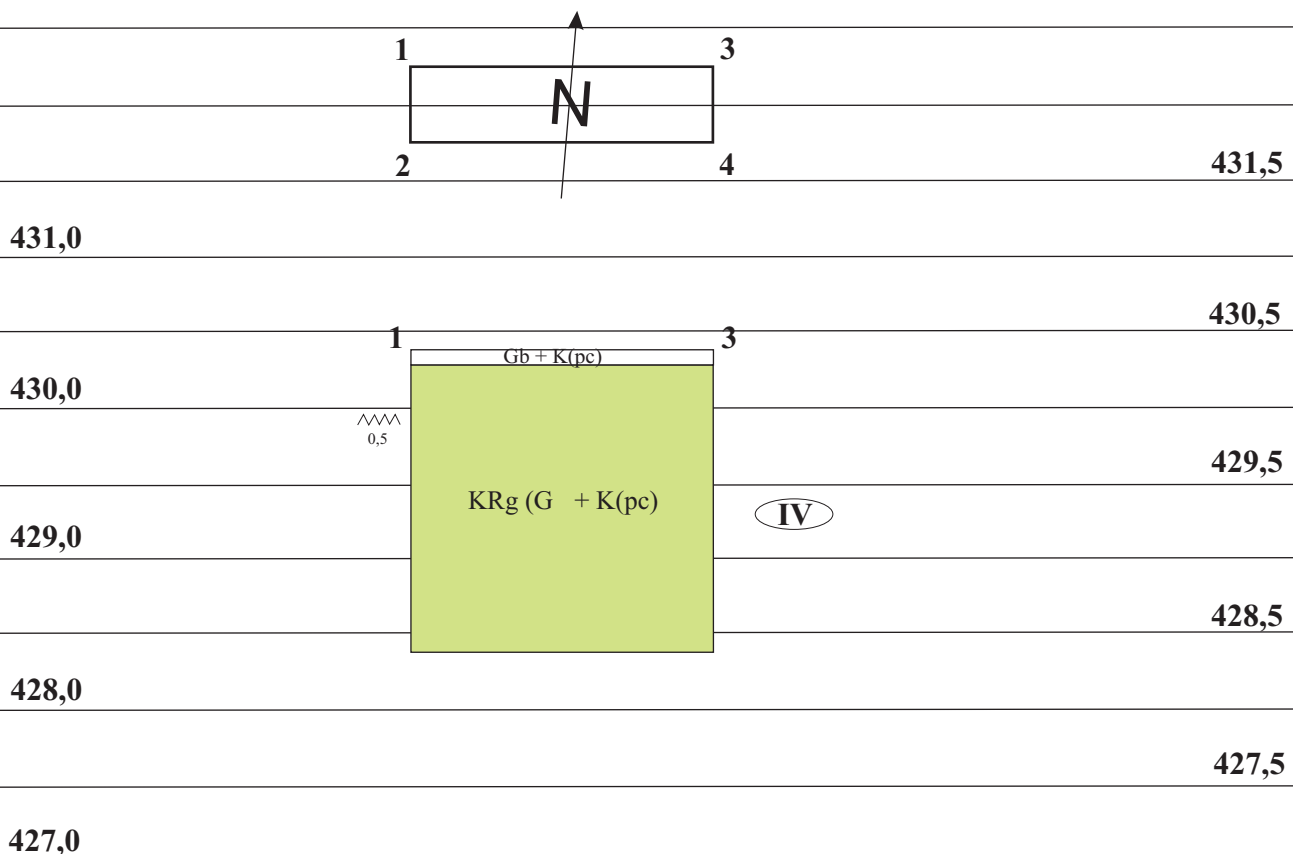
Skala pozioma 1:50


Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

**SZKIC WYKOPU NR 17**

wys w [m npm]



Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
	 0,5	0,1	0,1	0,1									
1,0		1,8	0,5 x 2,0	1,8	wykop mechaniczny	Gleba  Rumosz gliniasty (okruchy piaskowców zaglinione gliną pylastą), szaro-brązowy	w	0/0	tpl	+	Q	● 1,3	
2,0		2,0											
3,0													
4,0													
5,0													
6,0													

## KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 5

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

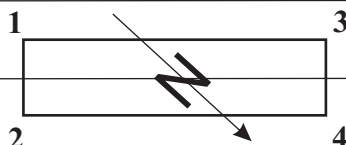
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

### SZKIC WYKOPU NR 5

wys w [m npm]



445,5

445,0

1

3

Gb

G + poj.K(pc)

IV

444,5

444,0

G + Ps + poj.K(pc)

III

G + poj.K(pc)

IV

443,5

443,0

KRg (G + K(pc))

III

442,5

442,0

441,5

441,0

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu						
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia
1,0		0,2 0,6 0,8 1,2	0,2	0,5 x 2,0	0,2	wykop mechaniczny	Głeba	—	—	—	+	Q
			0,4		0,4		Gлина pylasta przewarstwiona pyłem z pojedynczymi okruchami piaszczowca, żółto-szara	w	0/0	tp1	+	
			0,2		0,2		Gлина pylasta przewarstwiona pyłem z piaskiem średnim i pojedynczymi okruchami piaszczowca, żółto-szara	w	2/3	pl	+	
			0,4		0,4		Gлина pylasta z pojedynczymi okruchami piaszczowca, żółto-brązowa	w	1/2	tp1	+	
2,0		2,5	1,3		1,3		Rumosz gliniasty (głina pylasta przewarstwiona pyłem z okruchami piaszczowca, żółto-szara)	w	2/3	pl	+	
3,0												
4,0												
5,0												
6,0												

ZaŁ. NR 4<sub>5</sub>

# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO Nr 6

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

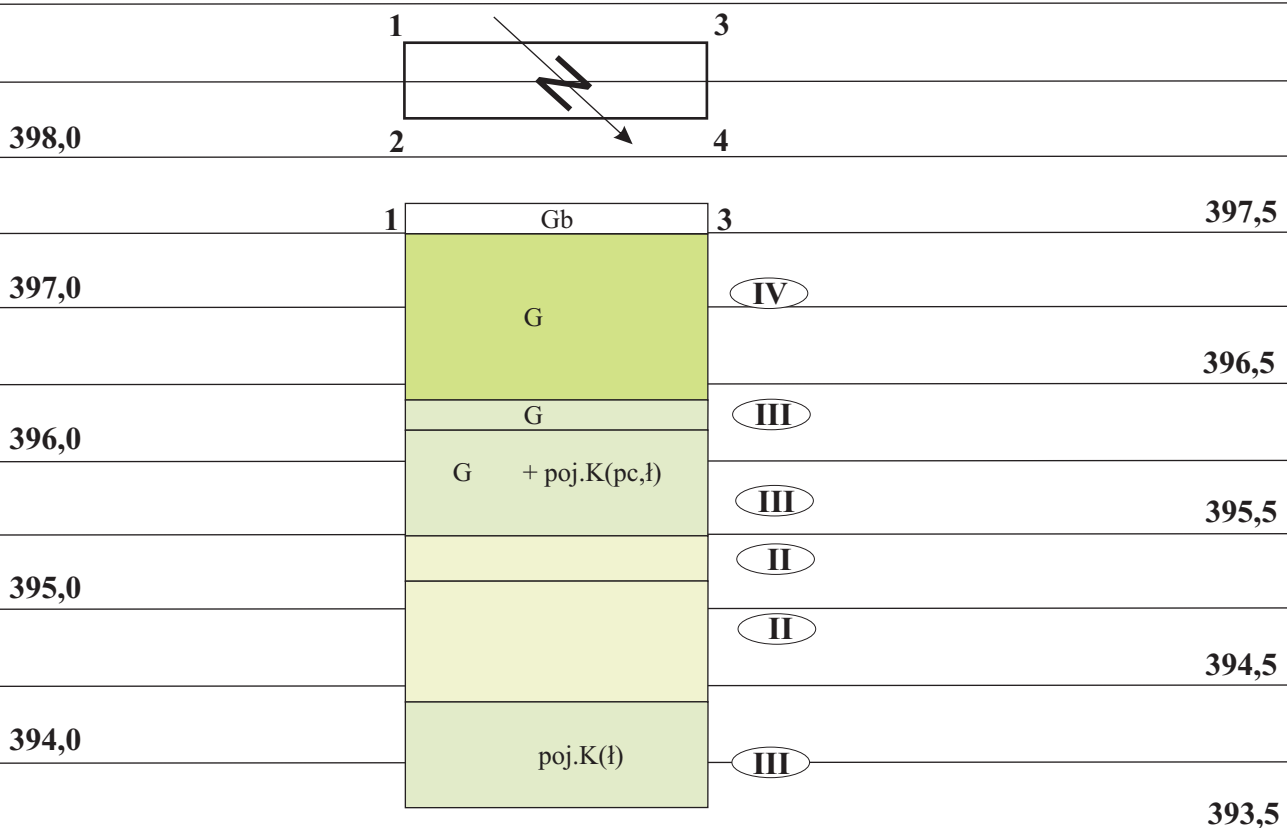
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

**SZKIC WYKOPU NR 6**

wys w [m npm]



Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m <sup>3</sup> ]	Badanie makroskopowe gruntu							
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>&lt;/</div></div>													

**ZAŁ. NR 4<sub>6</sub>**

# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO Nr 7

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

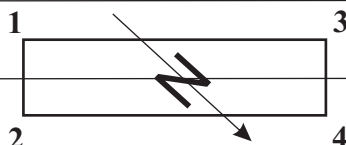
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

## SZKIC WYKOPU NR 7

wys w [m npm]



430,5

430,0

1

3

Gb

429,5

429,0



G + H

II

G + poj.K(pc)

II

428,5

428,0

G + poj.K(pc)

III

427,5

427,0



KRg (G // + K(pc))

III

426,5

426,0

### Badanie makroskopowe gruntu

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m <sup>3</sup> ]	Badanie makroskopowe gruntu								
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób	
1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0	 0,7	0,5 0,7  1,8 2,5  4,0	0,5	0,5 x 2,0	0,5	wykop mechaniczny	Gleba	—	—	—	+	Q		
			0,2		0,2		Gлина pylasta z humusm, szaro-żółta	w	0/0	pl	+			0,6
			1,1		1,1		Gлина pylasta z pojedynczymi okruchami piaskowca, żółto-brązowa	w	mało się	mpl	+			1,2
			0,7		0,7		Gлина pylasta z pojedynczymi okruchami piaskowca, szara	w	2/3	pl	+			2,2
			1,5		1,5		Rumosz gliniasty (głina pylasta przewarstwiona pyłem z okruchami piaskowca, żółto-szara	w	2/3	pl	+			3,0

ZAŁ. NR 4,



# KARTA WYKOPU GEOLOGICZNEGO NR 8

Temat: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.**

Data wykonania: **25.01.2010r.**

Sposób wykonania: **wykop mechaniczny**

Nadzór geologiczny:

mgr inż. K.M. Sobol

Opracował: mgr inż. Joanna Fiedor

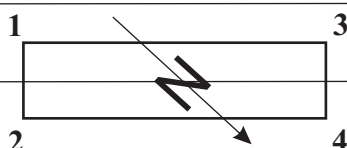
Profil graficzny

Skala pozioma 1:50 Skala pionowa 1:50

wys w [m npm]

**SZKIC WYKOPU NR 8**

wys w [m npm]



420,5

420,0

1

3

Gb

G

IV

419,5



0,5

419,0

G

III

418,5

418,0

III

417,5

417,0

KRg (G Gp + poj.K(pc,l))

416,5

416,0

## Badanie makroskopowe gruntu

Skala 1:50	Observacje wody	Przelot warstwy	Miaższość [m]	Wymiary poziome	Objętość [m³]	Badanie makroskopowe gruntu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
						Opis techniczny	Opis litologiczny (struktura, tekstura, rodzaj spękań i barwa)	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Zaw. CaCO <sub>3</sub>	Geneza i stratygrafia	Głębokość pobrania prób																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
 0,5 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0	 0,5	0,2	0,2	0,5 x 2,0	0,2	wykop mechaniczny	Gleba	—	—	—	+	Q																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		0,5	0,3		0,3		Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, żółto-szara	w	0/1	tpl	+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		1,3	0,8		0,8		Gлина pylasta przewarstwiona pyłem, żółto-szara	w	1/2	pl	+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		2,7	2,7		Rumosz gliniasty (gлина pylasta przewarstwiona gliną piaszczystą z pojedynczymi okrucami piaszczowców i łupków), żółto-szary		w	1/2	pl	+																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		4,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

**ZAŁ. NR 4<sub>8</sub>**






# Profil geologiczno-inżynierski otworu nr 9

Miejscowość: **Żywiec**  
 Województwo: **śląskie**

Głębokość: **6,0 m ppt**  
 Rzędna terenu: **408,7 m npm**  
 Skala: **1: 50**

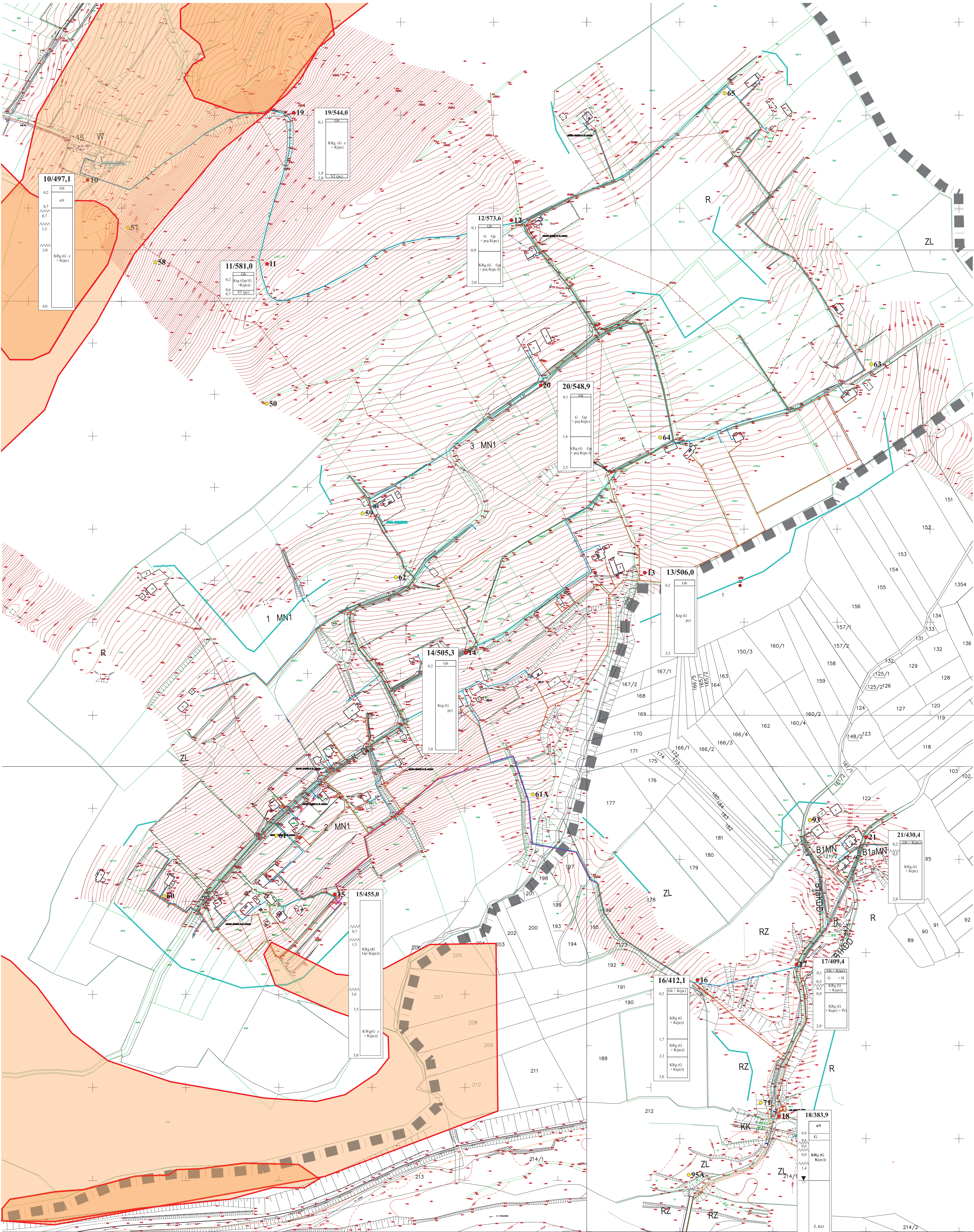
Data wykonania: **25.01.2010 r.**  
 Opracował: **mgr inż. Joanna Fiedor**  
**mgr inż. Krzysztof Sobol**

2.	saczenie poziom ustalony poziom nawiercony	4.	<b>Próby:</b> - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności - wody	11.	<b>Wilgotność:</b> mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony <b>Stan gruntu:</b> ptn - płynny	13.	mpl - miękkoplastyczny pl - młasty tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny szg - średnio zagęszczony	13.	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony <b>Stopień spękania:</b> Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średniospękana Bs - skała bardzo spękana
3.	strefa wodonośna								

Średnica wierceń	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygrafia	Profil litologiczny	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i badania laboratoryjne	Numer warstwy geotechnicznej
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
system mechaniczny, wiertnica APAFOR, = 110 mm	 1,6		 0,4	Czwartorzęd	Gb	0,2	0,2	0,2	Gleba	—	—	—	—	IV
			 0,8		G z Gp	0,4		0,4	Glina pylasta zwięzła przewarstwiona gliną piaszczystą, szaro-brązowa	w	0/0	tpl	I <sub>L</sub> =0,25	
			G z Gp		0,3	0,3		Glina pylasta zwięzła przewarstwiona gliną piaszczystą, szaro-brązowa	w	0/0	pl	I <sub>L</sub> =0,35	III	
			 3,0	Kreda	KRg (G z poj.K(hi))	4,1	4,1	Wietrzelnina kamienista zagliniona (glina pylasta zwięzła z pojedynczymi okruchami łupka ilastego), szaro-brązowa	w	1/2	tpl	I <sub>L</sub> =0,25	IV	

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





MAPA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

skala: 1: 2000

Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Budowa Sieć kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec - sekcja 3 (dzielnica Za Łyską).

OBJAŚNIENIA:

● 1

- otwory i wykopy badawcze

● 1

- otwory archiwalne

- obszary występowania ruchów masowych (osuwiska)

Teren badań stanowi pas ziemi szerokości 10 m wzdłuż:

-

projektowanej sieci kanalizacyjnej

-

projektowanej sieci wodociągowej

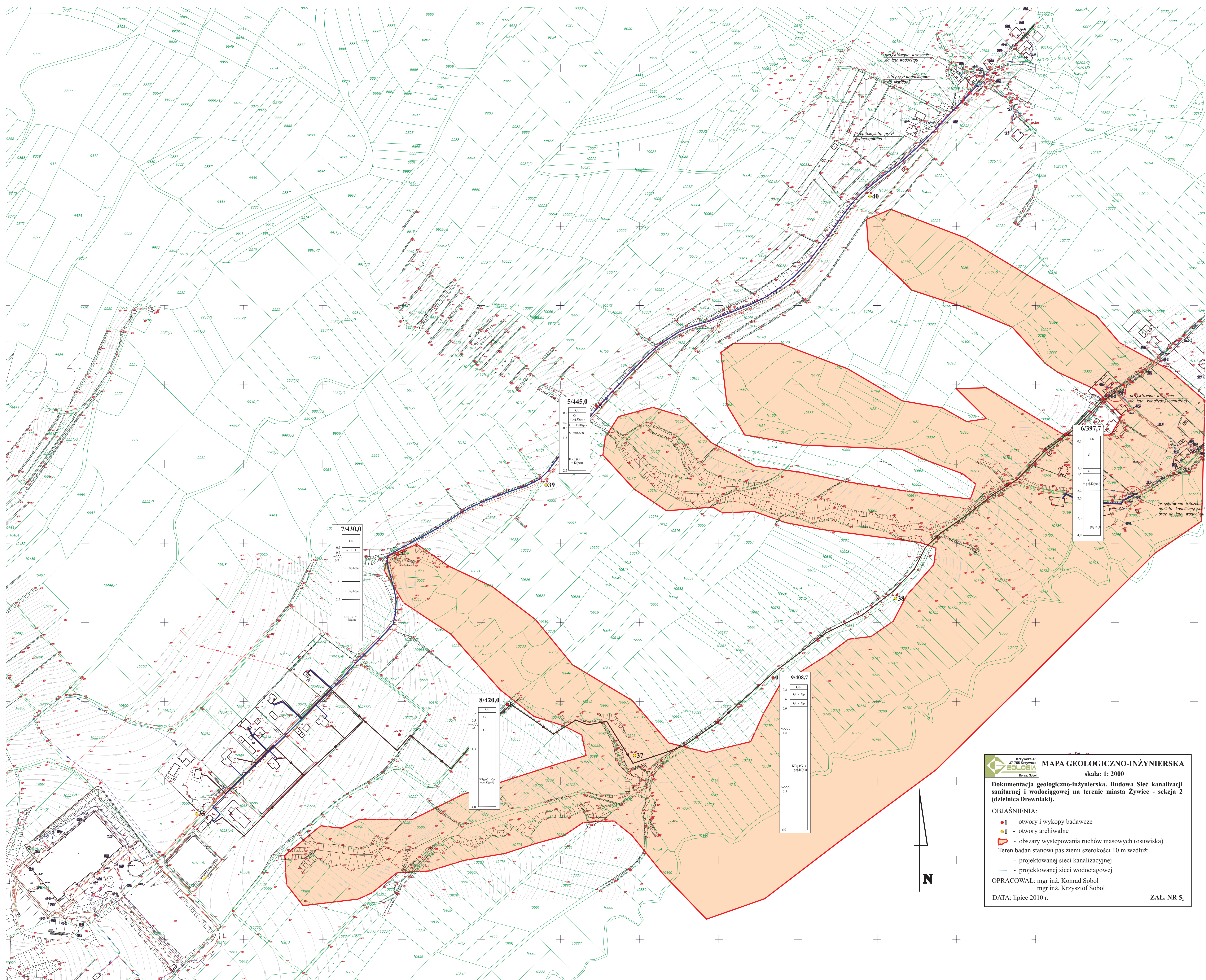
OPRACOWAŁ: mgr inż. Konrad Sobol


mgr inż. Krzysztof Sobol

DATA: lipiec 2010 r.

ZAL. NR 5<sub>1</sub>







Krępeczka 40

37-750 Krępeczka

ul. Wolności 1

Konrad Sobol

**MAPA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA**

skala: 1: 2000

**Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Budowa Sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywicia - sekcja 2 (dzielnica Drewniki).**

**OBSZARNIENIA:**

- - otwory i wykopy badawcze
- - otwory archiwalne
- - obszary występowania ruchów masowych (osuwiska)

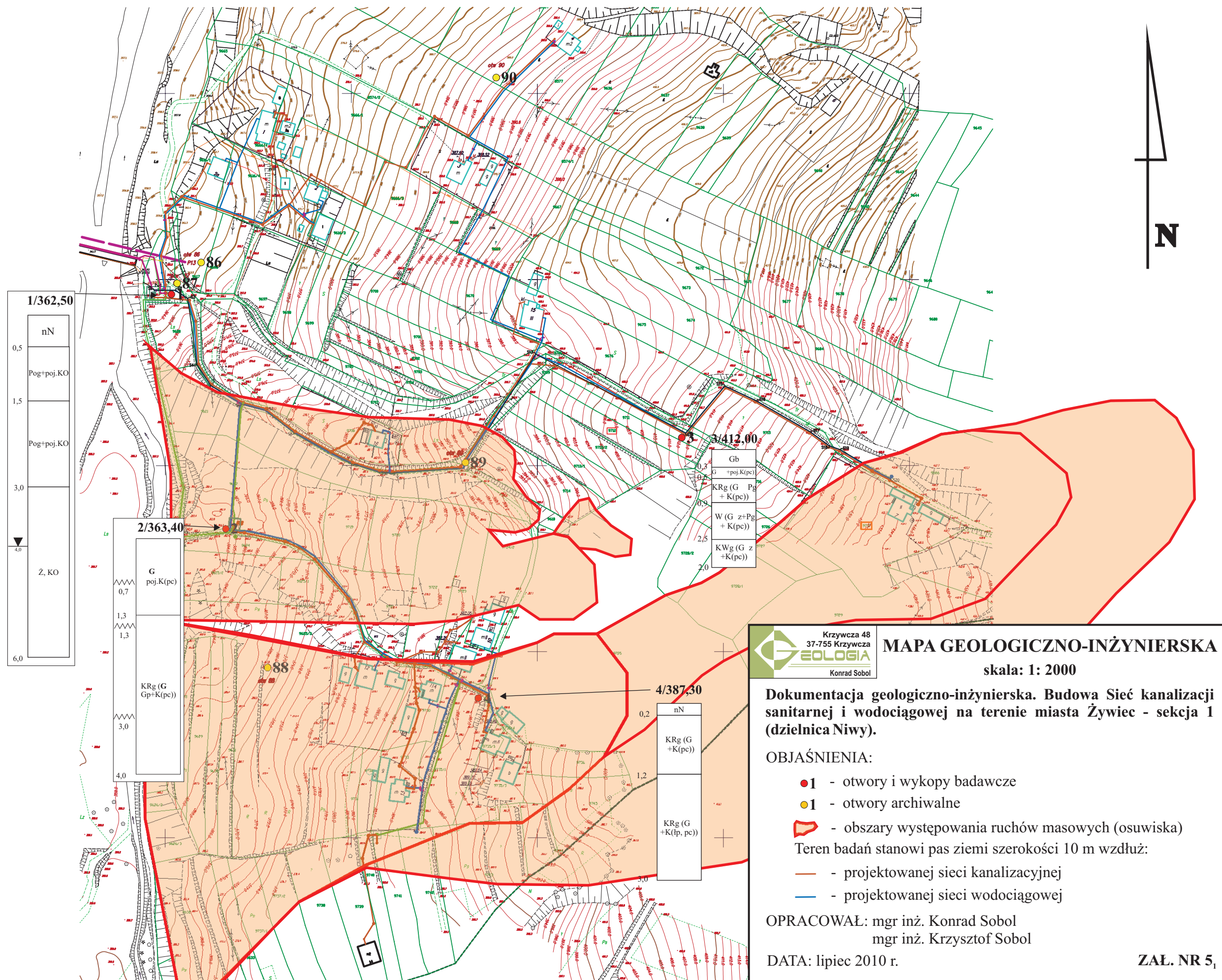
Teren badań stanowi pas ziemi szerokości 10 m wzdłuż:

- projektowanej sieci kanalizacyjnej
- projektowanej sieci wodociągowej


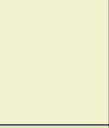
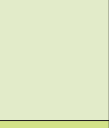
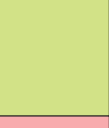




OPRACOWAŁ: mgr inż. Konrad Sobol  
mgr inż. Krzysztof Sobol

DATA: lipiec 2010 r. ZAL. NR 5,





DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA - LEGENDA

OBIEKT : Dokumentacja geologiczno-inżynierska. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie miasta Żywiec.																	
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE														
			wg PN - 81 / B - 03020														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wartość naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie	Zawartość części organicznych
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórniego		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Czwartorzęd		Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym (gleba, glina pylasta, żużel, gruz ceglany).	I	nN	—	—	—	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym									
		Gliny pylaste z pojedynczymi okruchami piaskowca, pyły, pyły z humusem, rumosze gliniaste - okruchy łupków i piaskowców zaglinione gliną pylastą, żółto-szare.	II	G + poj.K(pc) KRg (G + K(lp, pc))	C	—	0,51*	<u>32,0</u> <u>1,1</u> 35,2	<u>1,9</u> <u>0,9</u> 1,71	<u>8,4</u> <u>0,9</u> 7,56	<u>9,8</u> <u>0,9</u> 8,82	<u>15,4</u> <u>0,9</u> 13,86	<u>25,7</u> <u>0,9</u> 23,1	<u>10,8</u> <u>0,9</u> 9,72	<u>18,0</u> <u>0,9</u> 16,2	—	—
		Gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłami z pojedynczymi okruchami piaskowca i łupka, pyły, rumosze gliniaste - okruchy piaskowców i łupków zaglinione gliną pylastą przewarstwowaną pyłem, gliną piaszczystą z okruchami piaskowca, pospółki gliniaste z pojedynczymi otoczkami.	III	G z Gp poj.K(l) Pog+poj.KO KRg(G Gp+poj.K(pc,l) KRg (G // + K(pc))	C	—	0,35 *	<u>25,0</u> <u>1,1</u> 27,5	<u>2,0</u> <u>0,9</u> 1,80	<u>12,0</u> <u>0,9</u> 10,8	<u>12,35</u> <u>0,9</u> 11,11	<u>21,0</u> <u>0,9</u> 18,9	<u>35,0</u> <u>0,9</u> 31,5	<u>14,95</u> <u>0,9</u> 13,45	<u>24,91</u> <u>0,9</u> 22,41	—	—
		Gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłami z pojedynczymi okruchami piaskowca i łupka, rumosze gliniaste - okruchy piaskowców i łupków zaglinione gliną pylastą przewarstwowaną gliną piaszczystą z okruchami piaskowca, pospółki gliniaste z pojedynczymi otoczkami.	IV	G z Gp poj.K(pc) Pog+poj.KO KRg(G Gp+poj.K(pc,l)	C	—	0,25*	<u>25,0</u> <u>1,1</u> 27,5	<u>2,0</u> <u>0,9</u> 1,80	<u>14,8</u> <u>0,9</u> 13,32	<u>14,0</u> <u>0,9</u> 12,6	<u>26,0</u> <u>0,9</u> 23,4	<u>43,33</u> <u>0,9</u> 39,0	<u>18,3</u> <u>0,9</u> 16,47	<u>30,5</u> <u>0,9</u> 27,45	—	—
		Żwiry i otoczaki.	V	KRg (G // + K(pc)) Ż, KO	—	0,4*	—	<u>18,0</u> <u>1,1</u> 19,8	<u>2,05</u> <u>0,9</u> 1,85	—	<u>38,0</u> <u>0,9</u> 34,2	<u>133,5</u> <u>0,9</u> 120,2	<u>133,5</u> <u>0,9</u> 120,2	<u>120,0</u> <u>0,9</u> 108,0	<u>120,0</u> <u>0,9</u> 108,0	—	—
Kreda		Wietrzeli spoiasta (glina pylasta zwięzła z piaskiem gliniastym i okruchami piaskowca).	VI	W (G z + Pg + K(pc))	C	—	0,35*	<u>28,0</u> <u>1,1</u> 30,8	<u>1,9</u> <u>0,9</u> 1,71	<u>12,0</u> <u>0,9</u> 10,8	<u>12,35</u> <u>0,9</u> 11,11	<u>21,0</u> <u>0,9</u> 18,9	<u>35,0</u> <u>0,9</u> 31,5	<u>14,95</u> <u>0,9</u> 13,45	<u>24,91</u> <u>0,9</u> 22,41	—	—
		Wietrzeli kamienista zagliniona (okruchy piaskowców zaglinione gliną pylastą zwięzłą).	VII	KWg (G z + K(pc))	C	—	0,25*	<u>28,0</u> <u>1,1</u> 20,8	<u>1,9</u> <u>0,9</u> 1,71	<u>14,8</u> <u>0,9</u> 13,32	<u>14,0</u> <u>0,9</u> 12,6	<u>26,0</u> <u>0,9</u> 23,4	<u>43,33</u> <u>0,9</u> 39,0	<u>18,3</u> <u>0,9</u> 16,47	<u>30,5</u> <u>0,9</u> 27,45	—	—
		Skała twarda (piaskowiec).	VIII	ST (pc)	—	—	—	Wytrzymałość na ściskanie: Rc > 5 MPa									

- wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi

OPRACOWAŁ:

Data: 2010-03-01

## ANALIZA WODY

Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie Miasta Żywiec

Nr otworu: 1      głęb. pobrania: 4,5 m p.p.t.      temp. wody:

Data pobrania próbki: 2010-02-23      data dostarczenia: 2010-02-23

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
<u>I. Próbką niefiltrowana</u>		<u>Kationy</u>	
Wygląd:		Wapń (Ca <sup>2+</sup> )	167 mg/l
a) opisowo		Magnez Mg <sup>2+</sup> )	36,96 mg/l
b) barwa	mętna	Żelazo (Fe <sup>2+</sup> )	
c) mętność	osad szary	Mangan Mn <sup>2+</sup> )	
d) zapach	złS	Sód i potas (Na + K)	
Zawartość zawiesiny			
<u>I. Próbką filtrowana</u>		<u>Aniony</u>	
Odczyn PH	7,5	Kwaśne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	779,00 mg/l
Zasadowość		Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	119,00 mg/l
a) wobec FENYLOFTALEINY "p"	0,0 mvl/l	Chlorki (Cl <sup>-</sup> )	149,8 mg/l
b) wobec METYLORANŻU "m"	13,0 mvl/l		
Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego	67,00 mg/l	Krzemiany (SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	
Zawartość CO <sub>2</sub> agresywnego	0,00 mg/l		
Zawartość CO <sub>2</sub> związanego	284,00 mg/l		
Twardość całkowita	33,3 o <sub>n</sub>		
Twardość węglanowa	33,3 o <sub>n</sub>		
Twardość niewęglanowa	0,0 o <sub>n</sub>	Pozostałość po odparowaniu	1298,0 mg/l
Utlenialność (zuż. KMnO <sub>4</sub> )		Pozostałość po prażeniu	
Zawartość H <sub>2</sub> S		Strata podczas prażenia	
Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,20 mg/l

Badana woda nie wykazuje agresywności względem konstrukcji budowlanych z betonu na cemencie portlandzkim wg PN - 80/B - 01800.

OPRACOWAŁ:

Data: 2010-03-01

## ANALIZA WODY

Obiekt: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie Miasta Żywiec

Nr otworu: 18      głęb. pobrania: 2,0 m p.p.t.      temp. wody:

Data pobrania próbki: 2010-02-23      data dostarczenia: 2010-02-23

Rodzaj oznaczenia	Wynik	Rodzaj oznaczenia	Wynik
<u>I. Próbka niefiltrowana</u>		<u>Kationy</u>	
Wygląd:		Wapń (Ca <sup>2+</sup> )	171 mg/l
a) opisowo		Magnez Mg <sup>2+</sup> )	39,66 mg/l
b) barwa	mętna	Żelazo (Fe <sup>2+</sup> )	
c) mętność	osad szary	Mangan Mn <sup>2+</sup> )	
d) zapach	złS	Sód i potas (Na + K)	
Zawartość zawiesiny			
<u>I. Próbka filtrowana</u>		<u>Aniony</u>	
Odczyn PH	7,4	Kwaśne węglany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	793,00 mg/l
Zasadowość		Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	117,00 mg/l
a) wobec FENYLOFTALEINY "p"	0,0 mvl/l	Chlorki (Cl <sup>-</sup> )	159,8 mg/l
b) wobec METYLORANŻU "m"	13,0 mvl/l		
Zawartość CO <sub>2</sub> wolnego	66,00 mg/l	Krzemiany (SiO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	
Zawartość CO <sub>2</sub> agresywnego	0,00 mg/l		
Zawartość CO <sub>2</sub> związanego	286,00 mg/l		
Twardość całkowita	33,2 o <sub>n</sub>		
Twardość węglanowa	33,2 o <sub>n</sub>		
Twardość niewęglanowa	0,0 o <sub>n</sub>	Pozostałość po odparowaniu	1320,0 mg/l
Utlenialność (zuż. KMnO <sub>4</sub> )		Pozostałość po prażeniu	
Zawartość H <sub>2</sub> S		Strata podczas prażenia	
Zawartość S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,20 mg/l

Badana woda nie wykazuje agresywności względem konstrukcji budowlanych z betonu na cemencie portlandzkim wg PN - 80/B - 01800.

OPRACOWAŁ:



ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

**Temat:**

**Data:**

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej na terenie m

01.03.2010 r.

**Badania wykonał:**

**Opracował:**

mgr inż. Krzysztof Sobol

mgr inż. Joanna Fiedor

POBRANA PRÓBKKA			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE			KONSYSTENCJA								
Nr otworu / nr wykopu	Głębokość pobr. w m ppt	Rodzaj próbki						Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczków-	Stan gruntu	Zawartość CaCO3[ % ]				Zawartość frakcji [%]				Straty wagowe przy u- udlenianiu	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Gęstość właściwa	Granice
			>2,0 mm (żwirowa)	>0,05 mm (piaskowa)	>0,002 mm (pyłowa)	<0,002 mm (iłowa)	Rodzaj gruntu						Wn	r	r <sub>s</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>					
			1.	2.	3.	4.	5.						6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.					13.
1	1,0	NW	Pog+poj.KO <i>brązowa</i>	mw	0/0	tpl	<1							25,12										
	2,2	NW	Pog+poj.KO <i>brązowa</i>	mw	0/0	pl	<1							25,31										
	3,6	NW	Ż, KO <i>szary</i>	nw	-	-	<1							18,16										
2	0,6	NW	Gπ//π+poj.K(pc) <i>żółto-brązowa</i>	w	0/0	pl	<1							25,14										
	2,5	NW	KRg(Gπ//Gp+K(pc)) <i>żółto-brązowa</i>	w	0/0	tpl	<1							25,06										
3	0,4	NW	Gπ//π+poj.K(pc)	w	0/0	pl	<1							25,18										
	0,7	NW	KRg(Gπ//Pg+K(pc))	w	0/0	pl	<1							25,02										
	1,3	NW	W(Gπz+Pg+K(pc))	w	0/0	pl	<1							28,09										
	1,8	NW	KWg(Gπz+K(pc))	w	0/0	tpl	<1							28,10										
4	0,7	NW	KRg(Gπ+K(pc)) <i>żółty</i>	w	0/0	pl	<1							25,13										
	2,0	NW	KRg(Gπ+K(łp, pc)) <i>żółto-szary</i>	w	0/0	pl	<1							32,04										
5	0,4	NW	Gπ//π+poj.K(pc) <i>żółto-szary</i>	w	0/0	tpl	<1							25,36										
	0,7	NW	Gπ//π+Ps+poj.K(pc) <i>żółto-szary</i>	w	2/3	pl	<1							25,18										
	1,0	NW	Gπ+poj.K(pc) <i>żółto-brązowa</i>	w	1/2	tpl	<1							25,65										
	1,7	NW	KRg(Gπ//π+K(pc)) <i>żółto-szary</i>	w	2/3	pl	<1							25,48										
6	0,9	NW	Gπ//π <i>żółta</i>	w	1/2	tpl	<1							25,25										
	1,4	NW	Gπ//π <i>żółta</i>	w	2/3	pl	<1							25,31										
	1,8	NW	Gπ//π+poj.K(pc,ł) <i>żółta</i>	w	2/3	pl	<1							25,06										
	2,4	NW	Π <i>szary</i>	w	3/4	mpl	<1							32,05										
	3,0	NW	Π+H <i>szary</i>	w	3/4	mpl	<1							32,35										
	3,6	NW	Π+poj.K(ł) <i>szary</i>	w	2/3	pl	<1							25,17										
7	0,6	NW	Gπ +H <i>szaro-żółta</i>	w	0/0	pl	<1							32,03										
	1,2	NW	Gπ + poj.K(pc) <i>żółto-brązowa</i>	w	maże się	mpl	<1							32,14										
	2,2	NW	Gπ + poj.K(pc) <i>szara</i>	w	2/3	pl	<1							25,46										
	3,0	NW	KRg(Gπ//π+K(pc)) <i>żółto-szary</i>	w	2/3	pl	<1							25,15										
8	0,4	NW	Gπ//π <i>żółto-szary</i>	w	0/1	tpl	<1							25,37										
	0,8	NW	Gπ//π <i>żółto-szary</i>	w	1/2	pl	<1							25,26										
	2,5	NW	KRg(Gπ//Gp+poj.K(pc,ł) <i>żółto-szary</i>	w	1/2	pl	<1							25,11										
9	0,4	NW	Gπz//Gp <i>szaro-brązowa</i>	w	0/0	tpl	<1							25,40										
	0,8	NW	Gπz//Gp <i>szaro-brązowa</i>	w	0/0	pl	<1							25,33										
	3,0	NW	KRg(Gπz+poj.K(łi)) <i>szaro-brązowa</i>	w	1/2	tpl	<1							25,09										
10	2,0	NW	KRg(Gπz+K(pc)) <i>szaro-brązowa</i>	w	0/0	tpl	<1							25,16										
11	0,6	NW	KRg(Gp//Gπ+K(pc)) <i>szaro-brązowa</i>	w	0/0	tpl	<1							25,31										
12	0,5	NW	Gπ//Gp+poj.K(pc) <i>szaro-żółta</i>	w	2/3	pl	<1							25,19										
	1,5	NW	KRg(Gπz+poj.K(pc,ł)) <i>szaro-żółty</i>	w	0/0	tpl	<1							25,44										
13	1,3	NW	KRg(Gπ//π+K(pc)) <i>żółto-szary</i>	w	2/3	pl	<1							25,66										
14	1,3	NW	KRg(Gπ//π+K(pc)) <i>żółto-szary</i>	w	0/0	tpl	<1							25,12										
15	0,6	NW	KRg(Gπ//Gp+K(pc)) <i>żółto-brązowa</i>	w	0/0	pl	<1							25,15										
	2,5	NW	KWg(Gπz+K(pc)) <i>szaro-żółty</i>	w	0/0	tpl	<1							28,33										
16	1,0	NW	KRg(Gπ+K(pc)) <i>żółto-szary</i>	w	3/4	pl	<1							25,22										
	2,0	NW	KRg(Gπ+K(pc)) <i>szaro-brązowa</i>	w	0/0	tpl	<1							25,71										
	2,6	NW	KRg(Gπ+K(pc)) <i>szaro-brązowa</i>	w	5/6	mpl	<1							32,16										

POBRANA PRÓBKA			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA					CECHY FIZYCZNE				KONSYSTENCJA					
Nr otworu / nr wykopu	Głębokość pobr. w m ppt	Rodzaj próbki						Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3[ % ]					Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Granice
			>2,0 mm (zwirowa)	>0,05 mm (piaskowa)	>0,002 mm (pyłowa)	<0,002 mm (ilowa)	Straty wagowe przy u- tlenianiu [%]						W <sub>n</sub> [%]	r [g/cm <sup>3</sup> ]	r <sub>s</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	W <sub>L</sub> [%]	W <sub>P</sub> [%]	I <sub>P</sub> [%]	I <sub>L</sub>			
																				1.		2.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22		
17	0,3	NW	Gπ//π+H szaro-żółta	w	2/3	pl	<1							25,46								
	0,6	NW	KRg(Gπ+K(pc)) żółto-szary	w	5/6	mpl	<1							32,33								
	1,3	NW	KRg(Gπ+K(pc)+Pr) szaro-brązowa	w	0/0	tpl	<1							25,09								
18	0,5	NW	Gπ//π szara	w	2/3	pl	<1							25,11								
	1,2	NW	KRg(Gπ+K(pc)) żółto-szary	w	5/6	mpl	<1							32,56								
	3,2	NW	Ż, KO szary	nw	-	-	<1							18,16								
19	1,0	NW	KRg(Gπz+K(pc)) żółto-szary	w	0/0	tpl	<1							25,13								
20	0,5	NW	Gπ//Gp+poj.K(pc) szaro-żółta	w	2/3	pl	<1							25,63								
	2,0	NW	KWg(Gπ//Gp+K(pc,l)) szaro-żółty	w	0/0	tpl	<1							25,54								
21	1,3	NW	KRg(Gπ+K(pc)) szaro-brązowa	w	0/0	tpl	<1							25,19								

# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr inż. Konrad Sobol

## RODZAJE GRUNTÓW

### GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym

### GRUNTY RODZIME MINERALNE

#### GRUNTY SKALISTE

ST	grunt skalisty twardy	$R_c > \text{MPa}$
SM	grunt skalisty miękki	$R_c < \text{MPa}$

#### GRUNTY NIESKALISTE

W	wietrzelnina spoista	kamieniste
KW	wietrzelnina kamienista	
Wg	wietrzelnina gliniasta	
KWg	wietrzelnina kamienista zagliniona	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	gruboziarniste
KO	otoczaki	
KOg	otoczaki zaglinione	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	drobnoziarniste niespoiste
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
P	piasek pylasty	drobnoziarniste spoiste
Pg	piasek gliniasty	
p	pył piaszczysty	
pył	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
G	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
G z	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
I	ił pylasty	

### 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	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

## SYMBOLE 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	Dewon

### PETROGRAFICZNE SKAŁ

sw	siwak
mc	mułowiec
m	margiel
ic	iłowiec
ił	iłolupiek
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	węgłe brunatne
WK	węgłe kamienne

### PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDĄ 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 piaszcząca
pc	piaskowce
ł	łupki
wp	wapienie
zl	zlepienie

### INNE

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

### SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW

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

sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, śm - śmieci, tł - tłuczeń, żl - żużel, żo - żelazo, cm - cement

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

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

### INNE OZNACZENIA

	sączenie wody
	poziom ustalony
	poziom nawiercony
	strefa wodonośna
	projektowany poziom posadowienia
	linia podziału geotechnicznego
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
	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	ścianarka obrotowa
	SPT	sonda cylindryczna
	VT	sonda ścinająca obrotowa
	P	badania presjometrem
	ZW	sonda udarowo-obrotowa
	SL	sonda lekka wibiana
	SW	sonda ciężka wibiana
	SC	sonda wkręcana
	I <sub>c</sub>	stopień plastyczności
	I <sub>p</sub>	stopień zagęszczenia

rodzaj sondowania  
i strefa przebudowa sondy

**ZAŁ. NR 9**