



BIURO BADAWCZO-PROJEKTOWE
Geologii i Ochrony Środowiska

• **GEOBIOS** •

Sp. z o.o.

42-218 Częstochowa, ul. PCK 10/3 tel./fax (0-34) 325-72-60
Pracownia: 42-215 Częstochowa, Al. Armii Krajowej 60/62 II p.
tel. (0-34) 372-15-91 NIP 573-000-40-71
<http://www.geobios.com.pl> e-mail: info@geobios.com.pl

Zleceniodawca:

Dynamik Filtr Nocoń i Wspólnicy
Spółka Jawna

ul. Bór 143/157, 42-200 Częstochowa

Właściciel
dokumentacji:

Urząd Gminy i Miasta Mogielnica
ul. Plac Rynek 1
05-640 Mogielnica

Temat:

Projekt prac geologicznych

dla wykonania ujęcia wód podziemnych z utworów kredy w miejscowości Mogielnica

Opracował:

Nikiel

mgr inż. Grzegorz Nikiel
(nr upr. V-1576)

Miejscowość: Mogielnica
Gmina: Mogielnica
Powiat: grójecki
Województwo: mazowieckie

Data:

Częstochowa, styczeń 2007 r.

Nr Arch.: GH 205 /2006



Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1. Informacje dotyczące celu, lokalizacji i zakresu projektowanych prac.....	2
1.2. Podstawa prawna.....	2
1.3. Wykorzystane materiały.....	3
2. Opis dotychczasowych badań geologicznych w Mogielnicy.....	4
3. Charakterystyka terenu badań.....	5
3.1. Położenie, morfologia, hydrografia.....	5
4. Budowa geologiczna.....	6
4.1. Kreda górna.....	6
4.2. Trzeciorzęd.....	6
4.3. Czwartorzęd.....	7
5. Warunki hydrogeologiczne.....	8
5.1. Poziom czwartorzędowy.....	8
5.2. Poziom trzeciorzędowy.....	8
5.3. Poziom kredy górnej.....	9
5.4. Jakość wód.....	9
6. Rozwiązania zadania geologicznego.....	10
6.1. Cel i lokalizacja ujęcia.....	10
6.2. Profil geologiczny, wiercenie, zafiltrowanie.....	10
6.3. Badania.....	11
6.4. Pobór prób wody.....	13
6.5. Kartowanie sozologiczne.....	13
6.6. Dokumentacja.....	13
6.7. Harmonogram prac.....	14
7. Wpływ projektowanych prac na środowisko i zasady BHP.....	15

Załączniki

- Zał. 1** - Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
- Zał. 2** - Mapa dokumentacyjna, skala 1:10 000;
- Zał. 3** - Mapa zasadnicza, skala 1:1000;
- Zał. 4** - Mapa hydrogeologiczna, skala 1:50 000;
- Zał. 5** - Karty otworów archiwalnych;
- Zał. 6** - Projekt otworu;



1. WSTĘP

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie firmy Dynamik Filtr Nocoń i Wspólnicy z Częstochowy działającej w imieniu Gminy i Miasta Mogielnica.

1.1. Informacje dotyczące celu, lokalizacji i zakresu projektowanych prac

Celem niniejszego projektu jest określenie warunków hydrogeologicznych w rejonie miejscowości Mogielnica, oraz zaprojektowanie niezbędnych prac dla pozyskania wód podziemnych.

Projektowany otwór zlokalizowano w północnej części miasta Mogielnica, na terenie istniejącego ujęcia wód podziemnych, gdzie eksploatowany jest obecnie jeden otwór (nr 3). W założeniach nowo odwiercony otwór (oznaczony w projekcie nr 4) wraz z otworem nr 3 ma tworzyć ujęcie dwuotworowe.

Przyjęto zapotrzebowanie na wodę z projektowanego otworu nr 4 w wysokości ok. 100 m³/h, a dla całego ujęcia (łącznie otwory nr 3 i 4) 4000 m³/d.

Projektowany zakres prac obejmuje:

1. Odwiercenie otworu do głębokości ok. 80 m.
2. Przeprowadzenie pompowania oczyszczającego.
3. Wykonanie pompowania pomiarowego odwierconego otworu nr 4.
4. Wykonanie pompowania zespołowego odwierconego otworu nr 4 i otworu nr 3.
5. Pobór próby wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej.
6. Wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby wód podziemnych.

1.2. Podstawa prawna

- [A] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze wraz z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. z 2005 r., nr 228, poz. 1947).
- [B] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. z 2001 r., nr 153, poz. 1777).
- [C] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. nr 203, poz. 1718). Rozporządzenie stosowane pomocniczo, ponieważ straciło moc z dniem 17.08.2006 r. i do momentu zakończenia opracowania projektu nie wydano aktu zastępczego.
- [D] Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia



przeciwpozarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. nr 109 z dnia 18 lipca 2002 r., poz. 959).

- [E] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690).
- [F] Dyrektywa Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

1.3. Wykorzystane materiały

- [1]. Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. B - studnia nr 2 (MPGK w Otwocku, wrzesień 1969 r.)
- [2]. Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. B - studnia nr 3 (ZPiDG w Warszawie, Oddział w Łodzi Kombinat Geologiczny Północ, 1979 r.).
- [3]. Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów kredowych w kat. C w miejscowości Mogielnica (ZPiDG w Warszawie, Oddział w Łodzi Kombinat Geologiczny Północ, 1980 r.).
- [4]. Mapa Hydrogeologiczna Polski, arkusz Mogielnica nr 632 w skali 1:50 000 (PIG & MOŚZNiL).
- [5]. Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony (AGH, Kraków 1990 r.).

2. OPIS DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ GEOLOGICZNYCH W MOGIELNICY

W zakresie hydrogeologii badania w miejscowości Mogielnica prowadzone były głównie w związku z potrzebą pozyskania wód podziemnych.

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany z doliną rzeki Mogielanki ujmowany jest przez kilka studni wierconych i kopanych.

Kredowy poziom wodonośny w miejscowości Mogielnica eksploatowany jest przez 3 otwory należące do Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Mogielnicy (ZGKiM). Otwory te zostały oznaczone numerami 1, 2 i 3. W tabeli nr 1 przedstawiono podstawowe dane dotyczące poszczególnych otworów.

<i>Nr otworu</i>	<i>Rok wykonania</i>	<i>Głębokość [m]</i>	<i>Zasoby Q_e [m^3/h]</i>	<i>Depresja S_e [m]</i>	<i>Zasięg oddziaływania R_e [m]</i>
1	1958	44,0	50,0	13,3	381
2	1969	53,0	90,0	22,0	541
3	1979	70,0	80,0	13,9	400

Tabela 1. Dane otworów ujęcia wód podziemnych ZGKiM.

Dla ujęcia składającego się z tych otworów ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q_e=90 m^3/h$ przy depresji $S_e=22 m$, przy czym obecnie eksploatowany jest otwór nr 3 z wydajnością do $90 m^3/h$, a otwory nr 2 i 1 są otworami awaryjnymi.

Ponadto kredowy poziom wodonośny ujmowany jest przez otwór zlokalizowany przy szkole. Obecnie otwór ten nie jest eksploatowany, a szkoła zasilana w wodę jest z wodociągu miejskiego.

W rejonie tym prowadzono również prace z zakresu geologii inżynierskiej i hydrogeologii związane z inwestycjami budowlanymi.



3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie, morfologia, hydrografia

Projektowany otwór zlokalizowano na terenie istniejącej stacji uzdatniania wody i ujęcia wód podziemnych, w północnej części miasta Mogielnica, przy ul. Przylesie. Teren ten stanowi własność Gminy i Miasta Mogielnica. Dokładną lokalizację projektowanego ujęcia przedstawiono na zał. 2 i 3.

W bezpośrednim otoczeniu przedmiotowego terenu od strony S znajduje się zbiornik wodny na rzece Mogielance, od W taras zalewowy rzeki, od N obszar zalesiony, a od E boisko szkolne.

Morfologicznie rejon Mogielnicy leży w obrębie mezoregionu Wysoczyzny Rawskiej (J.Kondracki), zbudowanej z osadów polodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego, związanych z recesją lądolodu w stadiale Warty.

Rzeźba terenu jest tu urozmaicona. Akcentującym elementem krajobrazu są występujące w tym rejonie wzniesienia. Rzędne terenu zawierają się w przedziale od ok. 130-140 m npm w dolinie rzeki, do 175 m npm na szczytach wzniesień. Rzędna terenu w rejonie projektowanych prac geologicznych studni wynosi ok. 133-134 m npm.

Sieć hydrograficzna w Mogielnicy związana jest z rzeką Mogielanką przepływającą północno-wschodnim krańcem miasta. Rzeka Mogielanka stanowi lewobrzeżny dopływ Pilicy będącej dopływem Wisły.



4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Według geologicznego podziału Polski miejscowość Mogielnica leży w zasięgu Niecki Warszawskiej, wypełnionej utworami trzeciorzędowymi, w podłożu których zalegają utwory kredowe.

W profilu pionowym, na wysokości terenu badań występują trzy różnowiekowe zespoły skalne: kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu.

Profil geologiczny otworu nr 3 odległego od otworu projektowanego o ok. 120 m na SE przedstawia się następująco:

0,0 - 0,8 m	Piaski średnioziarniste;	
8,0 - 10,0 m	Pył szary;	
10,0 - 24,0 m	Glina zwałowa, ciemno-szara;	CZWARTORZĘD
24,0 - 32,0 m	Piaski drobnoziarniste, szare;	
32,0 - 34,0 m	Pył piaszczysty, ciemno-szary;	
34,0 - 44,0 m	Glina zwietrzelinowa z bryłami wapienia, żółta i rdzawa;	
44,0 - 70,0 m	Wapień biały, spękany, z przewarstwieniami margli;	KREDA G.

W powyższym profilu nie stwierdzono utworów trzeciorzędowych, które zostały nawiercone w odległych o ok. 300-350 m na SW otworach nr 1 i 2. Przyczyną takiego stanu może być wyerodowanie utworów trzeciorzędowych w dolinie rzeki Mogielanki.

4.1. Kreda górna

Utwory kredy stwierdzono w rejonie projektowanych prac na głębokości 34 m tj. na rzędnej ok. 101 m npm. Są one wykształcone w postaci glin zwałowych (w stropie), niżej wapieni i margli, w których występuje szereg szczelin i spękań. W stropowej części utwory te występują jako zwietrzelina (glina zwietrzelinowa z rumoszem skał węglanowych).

4.2. Trzeciorzęd

W najbliższym położonym otworze nr 3 utworów trzeciorzędowych nie stwierdzono. W dalszych położonych otworach utwory trzeciorzędu występują na głębokości 13-23 m czyli na rzędnych 112-122 m npm. Utwory te są wykształcone głównie w postaci pyłów i ilów, rzadziej mułowców i piasków pylastych. W utworach trzeciorzędowych występują również wkładki węgla brunatnego.



4.3. Czwartorzęd

Utwory czwartorzędowe przykrywają teren ciągłą pokrywą o miąższości dochodzącej w dolinie Pilicy do 70 m. W rejonie badań utwory czwartorzędowe występują do głębokości 34 m (dolina Mogielanki). W rejonie Mogielnicy czwartorzęd jest wykształcony głównie w postaci glin zwałowych oraz piasków wodnolodowcowych. Występują tu również pyły (otw. nr 2) oraz iły warwowe (otw. nr 1). W rejonie dolin rzecznych występują piaski i żwiry akumulacji rzecznej, oraz miejscami utwory organiczne.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W przedstawionym profilu geologicznym występują generalnie 3 poziomy wodonośne związane z utworami:

- czwartorzędu,
- trzeciorzędu,
- kredy górnej.

5.1. Poziom czwartorzędowy

W poziomie czwartorzędowym wody podziemne związane są z utworami piaszczystymi wypełniającymi doliny rzeczne, oraz z soczewkami i przewarstwieniami piaszczysto-żwirowymi w obrębie glin zwałowych. Poziom ten składa się z kilku warstw, z których pierwsza od powierzchni występuje na głębokości ok. 2 m ppt i posiada swobodne zwierciadło wody, a następne warstwy występują na głębokościach 15-40 m ppt i charakteryzują się najczęściej naporowym zwierciadłem wody. W otworze nr 3 zwierciadło wody w drugiej warstwie występuje na głębokości 24 m ppt i stabilizuje się na 14 m ppt. Wydajności ujęć tego poziomu dochodzą do 26 m³/h przy depresji 2,3 m.

Wody podziemne pierwszej warstwy poziomu czwartorzędowego charakteryzują się niską odpornością na zanieczyszczenia z powierzchni, a głębsze warstwy wodonośne występujące w obrębie glin zwałowych często posiadają małą zasobność z uwagi na ograniczone rozprzestrzenienie.

Zasilanie poziomu następuje z powierzchni opadami infiltrującymi bezpośrednio do warstwy wodonośnej oraz poprzez przesączanie do niżej leżących warstw. Generalny odpływ podziemny odbywa się w kierunku SE do podstawy drenażu, którą w tym rejonie stanowi rzeka Mogielanka.

Czwartorzędowy poziom wodonośny w rejonie Mogielnicy ujmowany jest studniami wierconymi oraz płytkimi studniami kopanymi.

5.2. Poziom trzeciorzędowy

W rejonie Mogielnicy rozprzestrzenienie trzeciorzędowego poziomu wodonośnego jest bardzo ograniczone. Na terenie gminy Mogielnica poziom ten został stwierdzony tylko w dwóch otworach studziennych spośród 14, w których występują utwory trzeciorzędowe - miejscowości Cegielnia i Stamirowice. Warstwy wodonośne związane są tu z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych i pylastych wśród ilów na głębokości 73 m ppt oraz w warstwie iłu pylastego na głębokości 37 m ppt. Zwierciadło wody posiada tu charakter

naporowy. Uzyskane wydajności i wydatki jednostkowe są niskie i tak dla ujęcia w Cegielni uzyskano wydajność 5,4 m³/h przy depresji 31 m.

Poziom trzeciorzędowy na terenie gminy Mogielnica należy do wydzielonego Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP), oznaczonego numerami 215 i 215A (Subniecka Warszawska). Fragment tego zbiornika w północno-wschodniej części gminy objęty został ochroną wysoką (OWO).

5.3. Poziom kredy górnej

Poziom górnokredowy tworzy rozległy zbiornik wód podziemnych o dużym znaczeniu gospodarczym i jest on obecnie głównym źródłem wody dla miasta Mogielnica.

Warstwę wodonośną stanowią utwory marglisto-wapienne o zmienności litologicznej w przekroju pionowym. Wody podziemne krążą w utworach węglanowych systemem spękań i szczelin oraz przestrzeniami międzyfugowymi.

Zwierciadło wody tego poziomu posiada charakter naporowy przy występowaniu w stropie utworów słaboprzepuszczalnych. Położenie dynamicznego zwierciadła wody w najbliższym położonym otworze nr 3 występowało na głębokości 40,7 m ppt i stabilizuje się ok. 3 m ppt czyli na rzędnej ok. 131-132 m npm.

Zasilanie poziomu górnokredowego następuje poprzez infiltrację opadów atmosferycznych przez młodsze osady lub bezpośrednio na wychodniach. Moduł odpływu podziemnego dla tego zbiornika wynosi ok. 0,3-0,6 l/s/km² [4]. Generalny odpływ podziemny następuje na SE do podstawy drenażu - rzeka Pilica.

Parametry hydrauliczne poziomu górnokredowego są zróżnicowane, co ma bezpośredni związek z anizotropowością wodonośca. Współczynnik filtracji zmienia się w przedziale od 1*10⁻⁵ do 5*10⁻⁶ m/s, a wydatki jednostkowe ujęć od 0,5 m³/h/1mS (Studnia dla Liceum w Mogielnicy) do 33,0 m³/h/1mS (studnia w Brzostowcu).

5.4. Jakość wód

Projektowany otwór ma ujmować wody poziomu kredy górnej.

Woda poziomu kredy górnej należy do wód słabo zasadowych - pH 7,0-7,5, słodkich o mineralizacji około 400-600 mg/dm³, średnio twardych - twardość ogólna ok. 5-6 mv/dm³.

W wodzie tej występuje znacznie podwyższona zawartość jonu żelaza dochodząca do 4 mg/dm³. W związku z tym przed podaniem wody do sieci woda zostaje poddana procesowi uzdatnienia.

Wyniki analizy wody z otworu nr 1, 2 i 3 przedstawiono na zał. 5.



6. ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO

6.1. Cel i lokalizacja ujęcia

Głównym celem nałożonego zadania jest uzyskanie wody dla potrzeb zasilania sieci wodociągowej miasta Mogielnica. Projektowany otwór zlokalizowano w północnej części miasta, na terenie istniejącej stacji uzdatniania wody. Dokładną lokalizację projektowanego otworu przedstawiono na zał. 3. Właścicielem terenu jest Gmina i Miasto Mogielnica. Dopuszcza się zmianę lokalizacji w granicach własności w przypadku zmiany koncepcji zagospodarowania lub wystąpienia innych przeszkód uniemożliwiających realizację zadania geologicznego, z zachowaniem wymaganych odległości określonych odrębnymi przepisami [E].

6.2. Profil geologiczny, wiercenie, zafiltrowanie

Według posiadanych danych o budowie geologicznej tego terenu wykonując otwór można się spodziewać następującego profilu:

0,0 - 10,0 m	Piaski	
10,0 - 25,0 m	Gliny zwałowe	
25,0 - 35,0 m	Piaski	CZWARTORZĘD
35,0 - 45,0 m	Gлина zwierzelinowa z bryłami wapienia;	
45,0 - 80,0 m	Wapień biały, spekany, z przewarstwieniami margli;	KREDA GÓRNA

Na podstawie powyższego profilu przedstawiono schemat zarurowania, oraz średnice narzędzi wiertniczych.

Wiercenie otworu zaleca się przeprowadzić w utworach czwartorzędowych systemem obrotowo-udarowym w rurach osłonowych średnicy 18'' (świder łyżkowy i łyżka kłapowa). Po osiągnięciu stropu glin rury 18'' posadowić w korku łożowym (lub uszczelnić compactonitem) i dalsze wiercenie prowadzić w rurach 16'' do stropu utworów kredy. Dalsze wiercenie w utworach kredy kontynuować systemem udarowym (lub obrotowym na wodę) przy użyciu świdra ekscentrycznego i bakowego pod rury 16'' zagłębiając się w wapień na ok. 5 m. Rury 16'' należy posadowić w korku łożowym lub uszczelnić np. compactonitem w celu oddzielenia górnokredowego poziomu wodonośnego od poziomu czwartorzędowego.

Gdy w utworach czwartorzędowych stwierdzona zostanie tylko jedna warstwa wodonośna, rury 18'' można usunąć z otworu, pozostawiając tylko rury 16''.

Dalsze wiercenie w utworach węglanowych prowadzić w rurach osłonowych 14'' lub w przypadku stabilnych ścian (brak obsypywania) na „boso” świdrem ekscentrycznym

Ø 310 mm. Wiercenie kontynuować do osiągnięcia głębokości 80,0 m. W przypadku występowania korzystnych warunków (napotkanie szczelin o znacznym dopływie) głębokość otworu można zmniejszyć po uzgodnieniu z geologiem pełniącym dozór oraz przedstawicielem inwestora.

Przy wierceniu obrotowym w utworach kredy górnej należy unikać stosowania płuczki wiertniczej, która może uszczelnić szczeliny i spękania stanowiące uprzywilejowane drogi dopływu wody do otworu.

Po zakończeniu wiercenia (planowana głębokość 80 m) można pozostawić otwór jako „bosy” lub wprowadzić kolumnę filtrową PE lub PCV Ø 250 mm o długości części czynnej 20 m i podflitrowej 2 m. Dokładną konstrukcję kolumny filtrowej należy ustalić po odwierceniu studni i dostosować ją do stwierdzonych uprzywilejowanych dróg przepływu wód podziemnych (szczeliny, kawerny itp.) Przewidywany schemat zafiltrowania otworu przedstawiono na zał. 6.

Po zafiltrowaniu otworu należy przystąpić do wykonania badań, a po ich zakończeniu zabezpieczyć wylot otworu huczkiem lub wykonać obudowę studni zgodnie z odrębnym projektem.

W trakcie wiercenia dozór geologiczny powinien na bieżąco określać litologię przewierczanych utworów oraz prowadzić obserwację i pomiary położenia wód podziemnych.

6.3. Badania

Po odwierceniu otworu należy przeprowadzić:

1. Pompowanie oczyszczające przy pomocy pompy o wydajności do 120 m³/h i wysokości tłoczenia do 40 m. Pompę należy opuścić na przewodzie tłocznym Ø 100 mm na głębokość ok. 35 m. Pompowanie należy prowadzić z wzrastającą wydajnością do uzyskania klarownej wody. Wstępnie czas pompowania oczyszczającego ocenia się na 36 godz., a skrócenie lub wydłużenie czasu pozostawia się decyzji dozoru hydrogeologicznego. Po zakończeniu pompowania należy otwór przechlorować, pozostawić na okres 24 godzin, a następnie przystąpić do pompowania pomiarowego.
2. Pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić dwuetapowo.
I etap - krótkotrwałe pompowanie jednostopniowe powtarzalne pojedynczego otworu w równoczesowych cyklach. Pompowanie wykonać wg wskazań dozoru hydrogeologicznego: ilość stopni, wielkość depresji każdego stopnia zostanie określona na

podstawie wyników pompowania oczyszczającego. Wstępnie zakłada się trzy stopnie o czasie trwania 1,5 godziny:

- $Q_I = 35 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{II} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{III} = 105 \text{ m}^3/\text{h}$

Trzeci stopień pompowania należy wydłużyć do min. 24 godzin w celu osiągnięcia warunków quasiustalonych.

II etap - jednostopniowe pompowanie zespołowe (przez okres min. 72 godziny) wykonanego otworu oraz otworu nr 3 z łączną wydajnością do $200 \text{ m}^3/\text{h}$ ($80\text{-}100 \text{ m}^3/\text{h}$ dla każdego otworu).

Przed rozpoczęciem każdego z etapów pompowania należy zmierzyć statyczne położenie zwierciadła wody.

Zaleca się na czas trwania I etapu pompowania pomiarowego wyłączyć z eksploatacji otwór nr 3, oraz dokonywanie pomiarów zwierciadła wody w tym otworze początkowo co 15 min., a po 2 godzinach co 60 min.

Po rozpoczęciu pompowania wykonywać pomiary wydatku i położenia dynamicznego zwierciadła wody w otworze pompowanym z dokładnością nie mniejszą niż 5 cm według schematu przedstawionego w tabeli 2.

<i>Czas od rozpoczęcia pompowania [min]</i>	<i>Częstotliwość pomiarów [min]</i>
< 5 minut	0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 5,0
5 - 25 minut	7; 10; 12; 15; 20; 25
> 25 minut	30; 35; 40; 45; 50; 60; 75; 90; 120; 150; 180 i dalej co 60 minut

Tabela 2. Częstotliwości pomiaru zwierciadła wody.

Po zakończeniu każdego etapu pompowania należy przeprowadzić obserwację wzniosu zwierciadła wody odpowiednio w obu otworach.

Wyniki pomiarów wydatku, głębokości do zwierciadła wody i depresji w czasie pompowania oraz w okresie stabilizacji należy zapisywać w dzienniku pompowania.

W trakcie próbnego pompowania do zadań dozoru geologicznego należy:

- kontrola prawidłowości prowadzenia próbnego pompowania z wprowadzeniem danych do dziennika pompowania,
- korygowanie projektowanych wielkości Q i S oraz czasu pompowania w każdym z otworów,



- pobór prób do badań bakteriologicznych i fizykochemicznych wraz z dostarczeniem do laboratorium,
- kontrola prowadzenia obserwacji stabilizacji zwierciadła wody po zakończeniu pompowania.

6.4. Pobór prób wody

Próbę wody do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej należy pobrać w końcowej fazie ostatniego stopnia pompowania.

Proponowany zakres analizy przedstawiono poniżej:

- | | |
|---|--|
| • Mętność - $\text{mg/dm}^3 \text{SiO}_2$ | • Zasadowość - $\text{mg/dm}^3 \text{HCO}_3$ |
| • Barwa - $\text{mg/dm}^3 \text{Pt}$ | • Twardość ogólna $\text{mv/dm}^3 \text{CaCO}_3$ |
| • Zapach | • Siarczany - $\text{mg/dm}^3 \text{SO}_4$ |
| • Smak | • Wapń - $\text{mg/dm}^3 \text{Ca}$ |
| • Odczyn pH | • Magnez - $\text{mg/dm}^3 \text{Mg}$ |
| • Przewodność μS | • Potas - $\text{mg/dm}^3 \text{K}$ |
| • Amoniak - $\text{mg/dm}^3 \text{N}_{\text{NH}_4}$ | • Sód - $\text{mg/dm}^3 \text{Na}$ |
| • Azotyny - $\text{mg/dm}^3 \text{N}_{\text{NO}_2}$ | • Chrom - $\text{mg/dm}^3 \text{Cr}$ |
| • Azotany - $\text{mg/dm}^3 \text{N}_{\text{NO}_3}$ | • Bakterie grupy coli |
| • Chlor wolny - $\text{mg/dm}^3 \text{Cl}$ | • E.coli lub grupy coli typ kałowy |
| • Żelazo ogólne - $\text{mg/dm}^3 \text{Fe}$ | • Ogólna liczba bakterii w 37 i 22°C |
| • Mangan - $\text{mg/dm}^3 \text{Mn}$ | • Paciorkowce Kałowe |
| • | • Clostridia redukujące siarczany |
| • | |

W powyższym wykazie grubą czcionką wyróżniono parametry wymagane wg załącznika nr 4 do rozporządzenia [C]. Pozostałe parametry pozwalają na wykonanie bilansu jonowego analizy i ich wykonanie jest zalecane.

6.5. Kartowanie sozologiczne

Analiza występujących warunków geologicznych w rejonie projektowanych prac wskazuje na odporność ujmowanej warstwy wodonośnej na zanieczyszczenie z powierzchni. Ponieważ jednak nie występuje tu ciągłość utworów słaboprzepuszczalnych w nadkładzie w ramach prac objętych projektem należy przeprowadzić kartowanie sozologiczne w zasięgu strefy spływu wód do ujęcia w celu zinwentaryzowania obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne.

6.6. Dokumentacja

Wszystkie obserwacje dozoru geologicznego w trakcie prowadzenia projektowanych prac oraz wyniki badań laboratoryjnych należy zawrzeć w dokumentacji hydrogeologicz-



nej, w której wyznaczone zostaną zasoby eksploatacyjne ujęcia. Dokumentacja ta zostanie przekazana w czterech egzemplarzach do Marszałka Województwa Mazowieckiego celem przyjęcia.

6.7. Harmonogram prac

Przewiduje się następujący harmonogram prowadzenia prac:

1. Próbne pompowanie: IV kwartał 2007 r.
2. Dokumentacja: I-II kwartał 2008 r.

Zakończenie prac objętych projektem powinno nastąpić do dnia 31 grudnia 2009 r.

Projekt w czterech egzemplarzach należy przekazać do właściwego organu administracji geologicznej celem zatwierdzenia.

Zatwierdzony Projekt będzie stanowił podstawę przystąpienia do projektowanych prac.

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić zamiar przystąpienia do prac właściwemu organowi administracji geologicznej - Marszałek Województwa Mazowieckiego, organowi nadzoru górniczego oraz Burmistrzowi Miasta i Gminy Mogielnica.

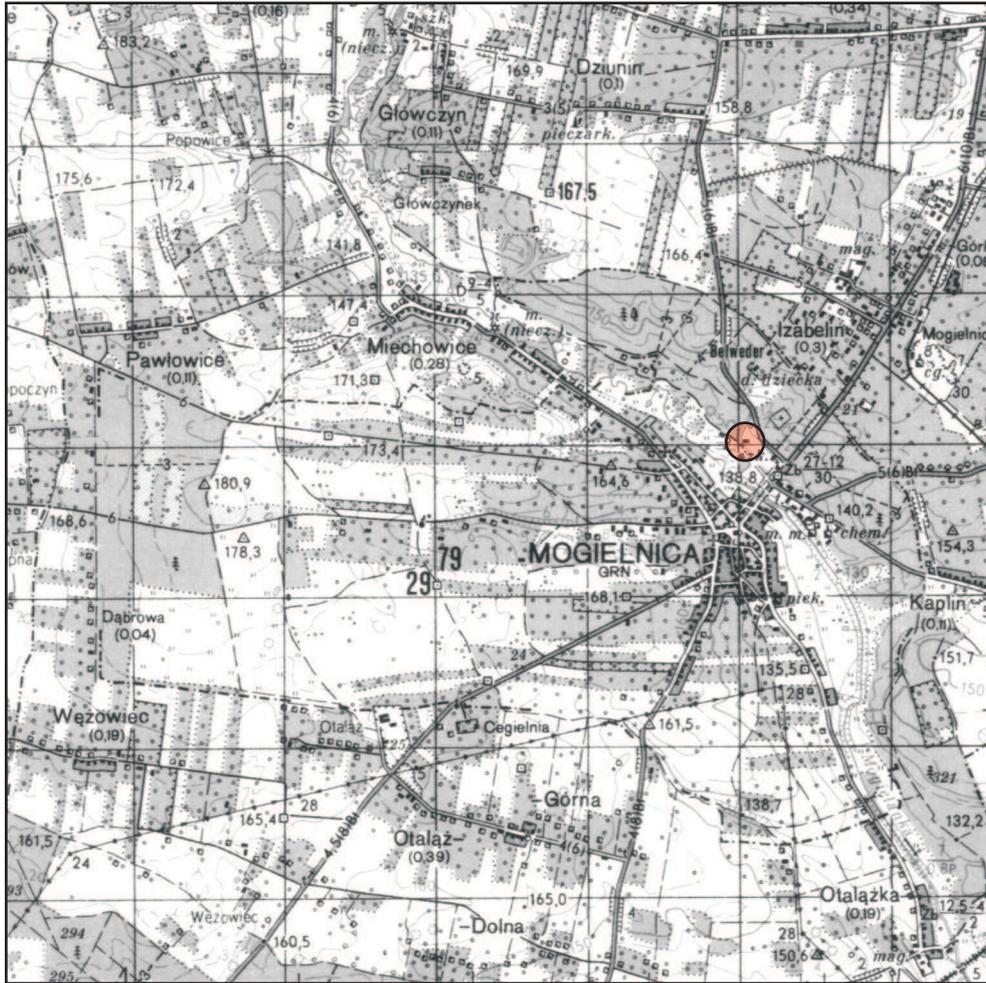


7. WPŁYW PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO I ZASADY BHP

Powyższa metoda wykonania badań nie wpłynie ujemnie na zmiany w istniejącym aktualnie modelu pola hydrodynamicznego i stan zanieczyszczenia środowiska.

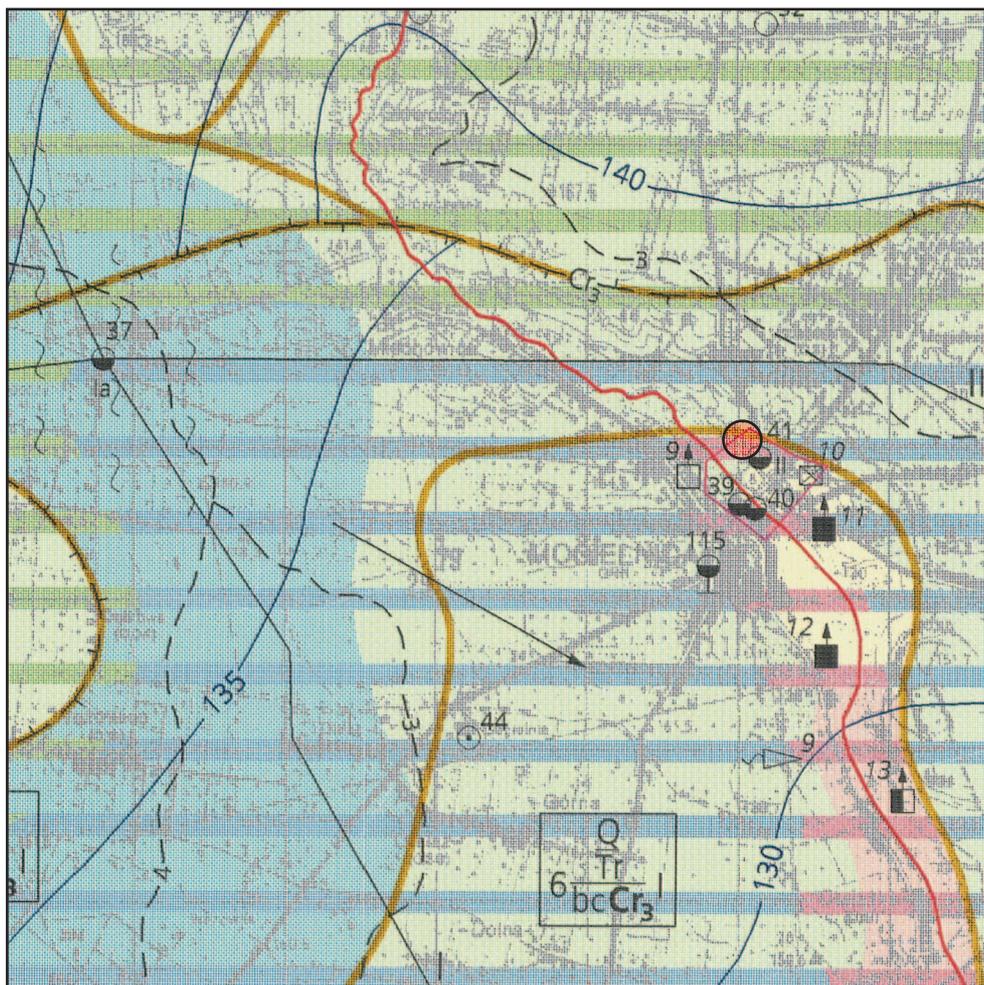
W trakcie prowadzenia projektowanych prac należy stosować odnośne przepisy BHP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. [D] ze szczególnym uwzględnieniem poniższych zaleceń:

1. Osoby zatrudnione przy realizacji zadania geologicznego powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt ochronny gwarantujący zachowanie BHP.
2. Przed rozpoczęciem prac oraz w trakcie ich trwania należy zwrócić szczególną uwagę na napowietrzne linie energetyczne, oraz uzbrojenie podziemne.
3. Nie należy używać narzędzi, sprzętu i maszyn uszkodzonych, których stan zagraża bezpieczeństwu zatrudnionych osób lub otoczeniu.
4. Prace związane z montażem, przemieszczaniem i demontażem wiertnic, wież wiertniczych lub masztów wiertniczych wykonuje się pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej. Niedopuszczalne jest prowadzenie powyższych robót przy silnym wietrze, podczas burzy, śnieżycy, ulewy lub gołoledzi.
5. Przed rozpoczęciem stawiania wież wiertniczych, masztów, czwórnogów i trójnogów osoby dozoru nadzorujące te roboty kontrolują stan techniczny lin, wielokrążków oraz prawidłowość ich zamocowania i olinowania. Podczas podnoszenia masztu z użyciem siłowników hydraulicznych kontroluje się stan techniczny siłowników.
6. Zrzucanie bez ostrzeżeń jakichkolwiek przedmiotów na ziemię przez pracowników pracujących na wysokościach jest niedopuszczalne.
7. Otwór wiertniczy, w którym roboty wiertnicze zostały czasowo lub trwale wstrzymane należy skutecznie zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.



● - Rejon projektowanych prac

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. PCK 10/3		
Projekt prac geologicznych dla wykonania ujęcia wód podziemnych z utworów kredy w miejscowości Mogielnica		
Opracował:	mgr inż. G.Nikiel	styczeń, 2007 r. <i>Nikiel</i>
Opracował:		
SKALA 1: 50 000	Mapa topograficzna	Zał. nr 1



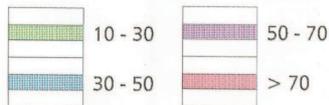
○ - Rejon projektowanych prac

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. PCK 10/3		
Projekt prac geologicznych dla wykonania ujęcia wód podziemnych z utworów kredy w miejscowości Mogielnica		
Opracował:	mgr inż. G.Nikiel	styczeń, 2007 r. <i>Nikiel</i>
Opracował:		
SKALA 1: 50 000	Mapa hydrogeologiczna (fragment MHP arkusz nr 632, Mogielnica)	Zał. nr 4.1

OBJAŚNIENIA

WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h



Regionalizacja hydrogeologiczna:

Symbol jeonostki hydrogeologicznej
 5 - numer jednostki, Tr - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,
 cb - stopień izolacji, I - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
 pogrubiony symbol stratygraficzny Cr₃ dotyczy głównego użytkowego poziomu wodonośnego

Stopień izolacji

a - brak izolacji b - izolacja słaba c - izolacja dobra

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:

Q - czwartorzęd Tr - trzeciorzęd Cr - kreda (Cr₃ - górnokredowy poziom wodonośny)

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m³/24h/km²:

I - < 100 II - 100 - 200 III - 200 - 300

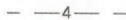


Zasięg głównego użytkowego poziomu wodonośnego



Zasięg jednostki hydrogeologicznej

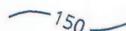
HYDRODYNAMIKA



Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożeni dla wód pitnych

II III pozaklasowa



Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.

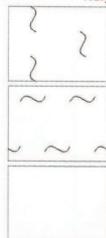


Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główne użytkowe piętro/poziom wodonośny:

Klasy jakości



I a - jakość dobra i trwała, woda nie wymaga uzdatniania

I b - jakość dobra, ale może być nietrwała z uwagi na brak izolacji, woda nie wymaga uzdatniania

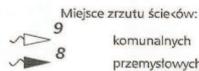
II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania

Pierwszy poziom wodonośny



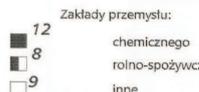
Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:
 Ia, Ib, II - klasy jakości jak dla głównego poziomu wodonośnego
 III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

Ogniska zanieczyszczeń



Miejsce zrzutu ścieków:

9 - komunalnych
 8 - przemysłowych



Zakłady przemysłu:

12 - chemicznego
 8 - rolno-spożywczego i rolnego
 9 - inne



4 - Emisja pyłów i gazów

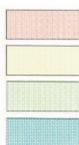
3 - Magazyny paliw płynnych

7 - Oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna

B - biologiczna
 CH - chemiczna

Numery obiektów według tabeli 4.

STOPIEŃ ZAGROŻENIA



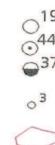
wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

średni - izolacja słaba, obecność ognisk zanieczyszczeń

niski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

bardzo niski - izolacja dobra

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, UJĘCIA WIELOOTWOROWE



Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro wodonośne:

19 - czwartorzędowe

44 - trzeciorzędowe

37 - mezozoiczne

3 - Studnia kopana

Ujęcie wielootworowe

INNE SYMBOLE



Punkt obserwacji stacjonarnych wód podziemnych PIG



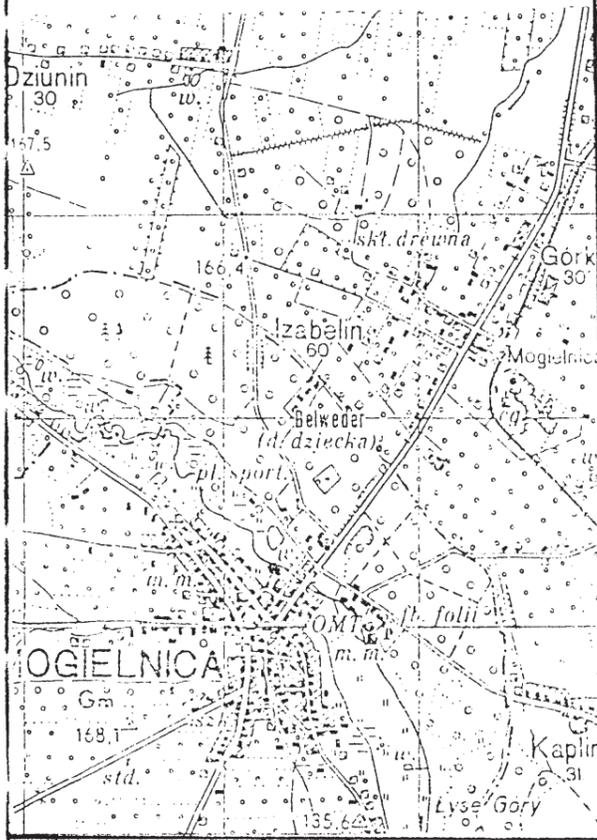
Linia przekroju hydrogeologicznego

"GEOBIOS" - Częstochowa ul. PCK 10/3

Projekt prac geologicznych dla wykonania ujęcia wód podziemnych z utworów kredy w miejscowości Mogielnica

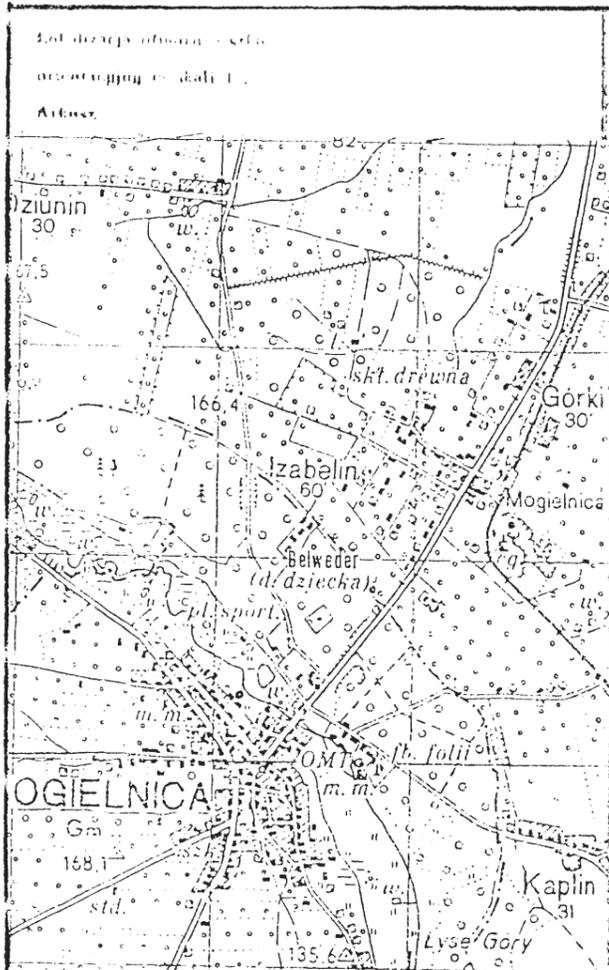
Opracował:	mgr inż. G.Nikiel	styczeń, 2007 r.	<i>Nikiel</i>
Opracował:			
	Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej (fragment MHP arkusz nr 632, Mogielnica)		Zał. nr 4.2

ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYNIKÓW WIERCENIA I BADAŃ W OTWORZE NR 1

	Miejscowość <u>MOGIELNICA</u> Gmina <u>Mogielnica</u> Złotnia <u>Mogielanki</u> Województwo <u>radomskie</u> Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia <u>Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszaniowej w Mogielnicy</u>	Geolog dokumentujący (podpis) _____ Data <u>sierpień 1994r</u> Za zgodność z <u>Archiwum</u> archiwalnym _____ inż. Antoni Turkowski																			
	Współrzędne geograficzne φN <u>51°01'06"</u> λE <u>20°42'32"</u> Rzędna wysokościowa <u>131.73</u> m n.p.m.																				
	Czas trwania robót wiertniczych od <u>1958 roku</u> do <u>Spółdzielnia Pracy "Geowiert" Warszawa</u> System i sposób wiercenia <u>mechaniczno - udarowy</u> Sposób pobierania próbek skal. <u>pomniejszony urówek do skrzynek drewnianych</u> Miejsce przechowywania próbek skal. <u>do czasu zahierzenia dokumentacji u Wykonawcy wiercenia, obecnie - zlikwidowane</u>																				
	Wyniki badań i obliczenia hydrogeologiczne dla ujęcia wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego skicu konstrukcyjnego: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>$Q_1 = 21.50$ m³/h</td> <td>$S_1 = 4.50$ m</td> <td>$T_1 = 12$ h</td> <td>$q_1 = 4.77$ m³/h/1 m depresji</td> </tr> <tr> <td>$Q_2 = 35.0$ m³/h</td> <td>$S_2 = 9.0$ m</td> <td>$T_2 = 24$ h</td> <td>$q_2 = 3.88$ m³/h/1 m depresji</td> </tr> <tr> <td>$Q_3 = 50.30$ m³/h</td> <td>$S_3 = 13.30$ m</td> <td>$T_3 = 24$ h</td> <td>$q_3 = 3.78$ m³/h/1 m depresji</td> </tr> <tr> <td>$Q_4 =$ m³/h</td> <td>$S_4 =$ m</td> <td>$T_4 =$ h</td> <td>$q_4 =$ m³/h/1 m depresji</td> </tr> <tr> <td>$Q_5 =$ m³/h</td> <td>$S_5 =$ m</td> <td>$T_5 =$ h</td> <td>$q_5 =$ m³/h/1 m depresji</td> </tr> </table> k _{sr} = _____ m/siek wznoszone na podstawie wyników próbnego uziemia k _{pr} = <u>0.000091</u> m/siek wznoszone na podstawie wyników próbnego pomp uziemia Q dop. filtra = _____ m ³ /h Q eksploatacyjne ujęcia = <u>50.0</u> m ³ /h R = <u>387.0</u> m. Przy Q eksploatacyjnym ujęcia S = <u>13.30</u> m		$Q_1 = 21.50$ m ³ /h	$S_1 = 4.50$ m	$T_1 = 12$ h	$q_1 = 4.77$ m ³ /h/1 m depresji	$Q_2 = 35.0$ m ³ /h	$S_2 = 9.0$ m	$T_2 = 24$ h	$q_2 = 3.88$ m ³ /h/1 m depresji	$Q_3 = 50.30$ m ³ /h	$S_3 = 13.30$ m	$T_3 = 24$ h	$q_3 = 3.78$ m ³ /h/1 m depresji	$Q_4 =$ m ³ /h	$S_4 =$ m	$T_4 =$ h	$q_4 =$ m ³ /h/1 m depresji	$Q_5 =$ m ³ /h	$S_5 =$ m	$T_5 =$ h
$Q_1 = 21.50$ m ³ /h	$S_1 = 4.50$ m	$T_1 = 12$ h	$q_1 = 4.77$ m ³ /h/1 m depresji																		
$Q_2 = 35.0$ m ³ /h	$S_2 = 9.0$ m	$T_2 = 24$ h	$q_2 = 3.88$ m ³ /h/1 m depresji																		
$Q_3 = 50.30$ m ³ /h	$S_3 = 13.30$ m	$T_3 = 24$ h	$q_3 = 3.78$ m ³ /h/1 m depresji																		
$Q_4 =$ m ³ /h	$S_4 =$ m	$T_4 =$ h	$q_4 =$ m ³ /h/1 m depresji																		
$Q_5 =$ m ³ /h	$S_5 =$ m	$T_5 =$ h	$q_5 =$ m ³ /h/1 m depresji																		

Lp. kolumny	Schemat zamknięcia i infiltracji (sposób zamknięcia i rodzaj konstrukcyjny)	Położenie ujęcia w odniesieniu do podłoża (wzrost, głębokość, rodzaj podłoża)	Profil litologiczny (stratigrafia)	Opis litologiczny i warstwy typ. (nazwa)	Wielkość otworu (średnica, głębokość)	Sposób wiercenia (rodzaj, sposób)	Sposób pobierania próbek (rodzaj, sposób)	Przebieg robót wiertniczych (zobowiązanie się do wykonania, wykonanie, zakończenie, uwagi)	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne (badania wody z innych poziomów wodonośnych, badania mikropaleontologiczne, karoten, badania charakterystyczne ukształtunki fizykochemiczne i bakteriologiczne wody itp.)	Uwagi (np. krótkie opisanie pomiarów uziemia, uziemia itp.)
1		0.36		głęboka piaski średnioziarniste, czyste						
2				torf czarny ziemia gruba						
3				piaski średnioziarniste z otoczka						
4				liny warstwowe						
5				pyły piaszczyste						
6				mułowce z poj. blaszk. miki						
7				margiel spękany						
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										
99										
100										

ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYNIKÓW WIERCENIA I BADAŃ W OTWORZE NR 2



Miejscowość MOGIELNICA
 Gmina Mogielnica
 Złewnia Mogielanki
 Województwo radomskie
 Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Mogielnicy

Geolog dokumentujący Prokust
 Data sierpień 1994 r.
 Za zgodność z protokołami archiwalnymi
 inż. Ryszard Gójski
 inż. Antoni Turkoński

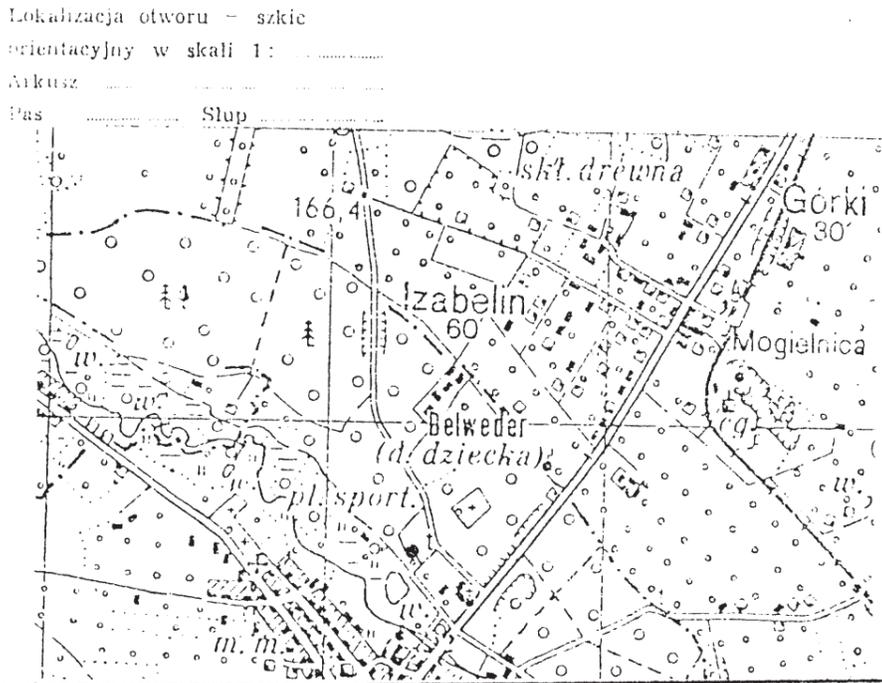
Współrzędne geograficzne $\varphi N = 51^{\circ}42'06''$ $\lambda E = 20^{\circ}43'31''$
 Różnica wysokościowa 134.70 m nad poziomem morza

Czas trwania robót wiertniczych od 4-04 do 11-09-1989 r. - Zakład Hydro - Wiercen w Otwocku
 System i sposób ujęcia mechaniczna - udarowy
 Sposób pobierania próbek skal: poniższy urobek do skrzynek drewnianych
 Miejsce przechowywania próbek skal: do czasu zatwierdzenia dokumentacji u wykonawcy wiercenia, obecnie - zlikwidowane

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla ujęcia wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego skłonu kwaterterowego:
 $Q_1 = 34.95$ m³/h $S_1 = 5.90$ m $T_1 = 5.92$ m³/h/l m depresji $k_1 = 0.0000561$ m³/sek
 $Q_2 = 69.27$ m³/h $S_2 = 14.40$ m $T_2 = 4.81$ m³/h/l m depresji $k_2 = 0.0000530$ m³/sek
 $Q_3 = 90.15$ m³/h $S_3 = 22.0$ m $T_3 = 4.09$ m³/h/l m depresji $k_3 = 0.0000480$ m³/sek
 $Q_4 =$ m³/h $S_4 =$ m $T_4 =$ m³/h/l m depresji
 $Q_5 =$ m³/h $S_5 =$ m $T_5 =$ m³/h/l m depresji $R_1 = 119.9$ m
 $k_{sc} =$ m³/sek. umiarkowane na podstawie wyników przestępu wzorem $R_2 = 354.2$ m
 $k_{sc} = 0.0000523$ m³/sek umiarkowane na podstawie wyników próbnego pomp wzorem $R_3 = 541.2$ m
 $Q_{dop. filtru} =$ m³/h
 $Q_{eksploatacyjne ujęcia} =$ m³/h
 $R =$ m Przy $Q_{eksploatacyjnym}$ ujęciu: $S =$ m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skala	Schemat uziębienia z uziębieniem Sposób zamykania wód (rysunek konstrukcyjny)	Podany w odz. pod. poziom w m pod. poziomem morza (z uwzględnieniem różnicy poziomów w odz. pod. poziomem morza)	Opis litologiczny (opis litologiczny)	Opis litologiczny warstwy (typ litologiczny)	Stratigrafia	Kategorie geologiczne	Składowane w składowaniu (składowane w składowaniu)	Opis robót uziębienia (z uwzględnieniem sposobu uziębienia, skrzyżowania, nie uziębienia, zastosowane tabele specjalne, sposób likwidacji otworu itp.)	Inne badania hydrogeologiczne i specjalne (badania wody z miernikami, badania mikrobiologiczne, keratometry, najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizyczne, chemiczne i bakteriologiczne wody itp.)	U m a g i (np. oznaczenie pomiarów warunków wodonośnej itp.)	
2		2.30		nasyt gruzowy							
4		4.0		piasek gliniasty, żółty							
6				pospółka szara							
8				pył zwarty, szary							
10				głina pylasta, szara							
12				pył zwarty, szary							
14				piaski drobnoziarniste							
16				pyły ilaste, zwarte, szare							
18				ity czarne							
20				gezy szare							
22				margle spękane, szare							
24											
26											
28											
30											
32											
34											
36											
38											
40											
42											
44											
46											
48											
50											
52											
54											

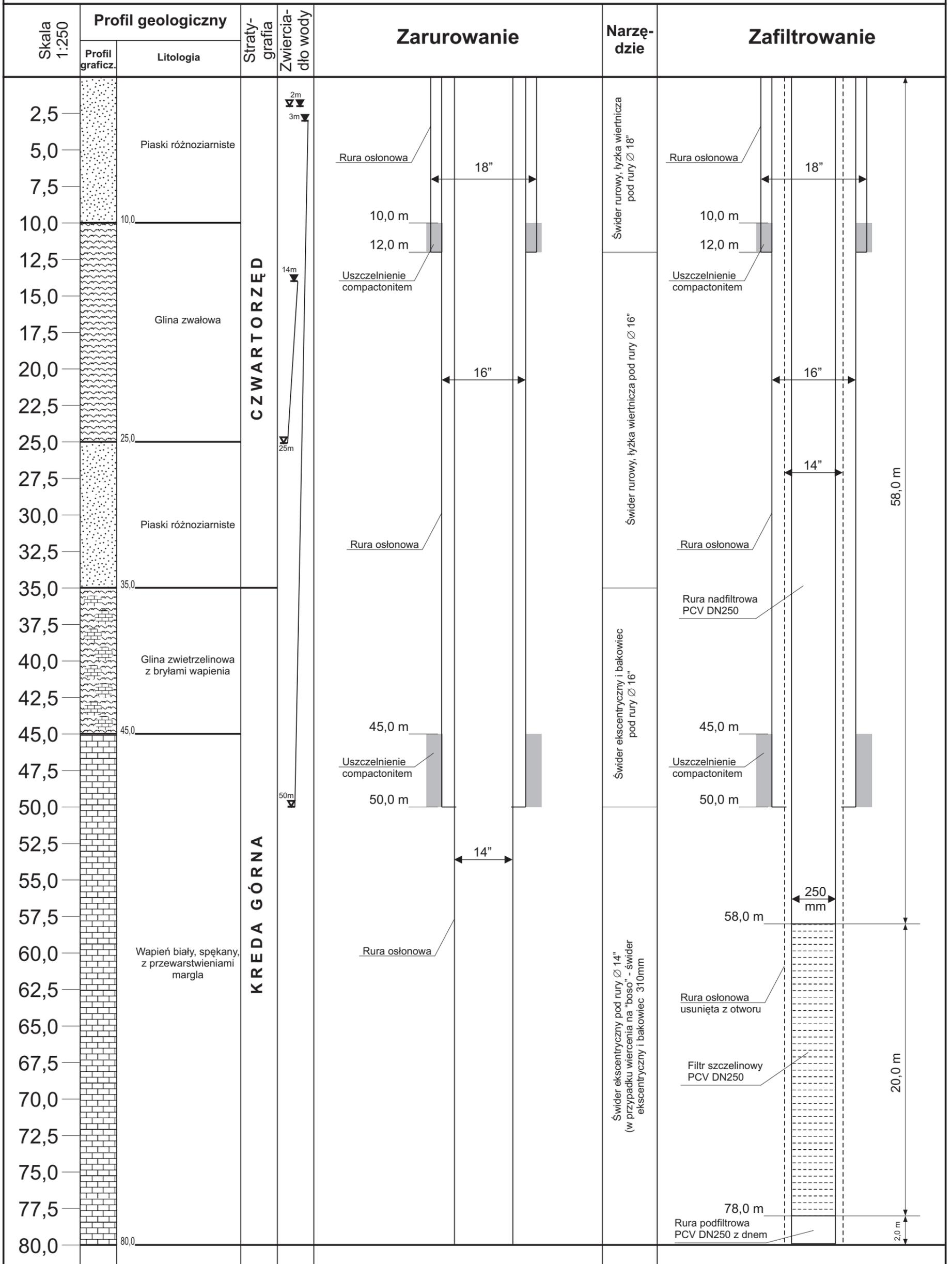
ZESTAWIENIE ZBIORCZE WYNIKÓW WIERCENIA I BADAŃ W OTWORZ NR 3



Miejscowość: Mogielnica ul. Przylesie
 Gmina: Mogielnica
 Wykonawca (pieczęć):
 Województwo: radomskie
 Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia: Woj. Przeds. Gospod. Komunalnej i Mieszkaniowej w Radamiu
 Geolog dokument. (imię, nazw., podp. i data):
 za zgodność: inż. Antoni Turkowski
 mgr. M. Warzocha
 Współrzędne geograficzne: $\lambda E = 20^{\circ}43'33''$ $\varphi N = 51^{\circ}42'08''$
 Razdżna wysokościowa: 134.73 m nad poziomem morza
 Czas trwania robót wiertniczych: od 08.02.19r do 14.04.19r
 System i sposób wiercenia: mechaniczno-uderowy
 Sposób pobierania próbek skal: do skrzynek
 Miejsce przechowywania próbek skal: ZPi DG w kodzi ul. Nowa 29/31
 Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej wodociągowej przedstawionego skłonu konstrukcyjnego:
 $Q_1 = 21.88$ m³/h, $S = 4.59$ m, $T = 19$ h, $q_1 = 4.76$ m³/h² m depresji
 $Q_2 = 43.45$ m³/h, $S_2 = 6.85$ m, $T_2 = 35$ h, $q_2 = 6.34$ m³/h² m depresji
 $Q_3 = 78.18$ m³/h, $S_3 = 13.86$ m, $T_3 = 71$ h, $q_3 = 5.64$ m³/h² m depresji
 Liczba wyznaczona na podstawie wyznaczonego przedziału wzorowo:
 0.000031 m³/h wyznaczona na podstawie wyznaczonego przedziału pomiaru woda
 Ciężar właściwy wody: 80.0 m³/h, ciężar właściwy: 80.0 m³/h $k = \frac{G}{2\pi m \cdot \sqrt{r}}$
 Prędkość eksploatacyjna ujęcia: $S = 13.9$ m³/h 400 m

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Skala 1: 400	Schemat zarzucania i wydobycia, sposób zamknięcia (rysunek konstrukcyjny)	Poziomy wód podziemnych w metrach poniżej terenu: Δ nawiercony Δ ustalony	Profil litologiczny (graficznie)	Głębokość - w metrach poniżej terenu	Opis litologiczny warstwy i jej fałszywy	Stratygrafia	Kategoria gmina	Średnica otworu wzdłuż i szerokość	Przebieg robót wiertniczych (czas wiercenia, rodzaj i sposób wiercenia, zastosowane narzędzia i sprzęt)	Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej wodociągowej przedstawionego skłonu konstrukcyjnego	Wskazniki jakości wody				
	rury $\phi 18''$ dł. 10.0m w korku itowym	∇I 1.8m ∇III 3.09h		8.0	Piaski średnioziarniste ad gl. 1.8m nawodnione	C Z H A R T O R Z E D	Świdler bakony $\phi 310$ mm, szara		Analiza nr 161/19 z dn. 29.V.1979r Mętność mg/l _____ 30 Barwa mg/l Pt _____ 35 Zapach _____ Odczyn pH _____ 7.2 Twardość og. mval/l _____ 6.0 Twardość og. °n _____ Twardość niewzgl. °n _____ Zasadowość m val/l _____ Żelazo ogólne mg/l Fe _____ 4.0 Chlorki mg/l Cl _____ Amoniak mg/l N _____ Azotyny mg/l N _____ Azotany mg/l N _____ Utlenialność mg/l O ₂ _____ Sucha pozostałość mg/l _____ Pozostałość po praż. mg/l _____ Mangan mg/l Mn _____ 0.08 Siarczany mg/l SO ₄ _____ Fluorki mg/l F _____ Magnez mg/l Mg _____ Wapń mg/l Ca _____ Ołów mg/l Pb _____ Kadm mg/l Cd _____ Miedź mg/l Cu _____ Cynk mg/l Zn _____ Nikiel mg/l Ni _____ Chrom og. mg/l Cr _____ Liczba kol. na agarze po 24h _____ 4 Liczba kol. na agarze po 72h _____ Wskaźnik Coli _____ Wskaźnik Coli typu fekalnego _____ Miana Coli _____ 0 Orzeczenie: Woda o dużej mętności i związku z zawartością żw. żelaza w ilości 4 mg/l, dość twarda z twardości wyłącznie przemijającej.						
	rury $\phi 16''$ dł. 48.0m w 6.0m korku itowym	∇II 14.0m		10.0	Pył szary										
	rury $\phi 14''$ do gł. 50.0m usunięte	∇ 24.0m		24.0	Glina zwłotowa ciemno-szara										
	r. nadf. $\phi 273$ mm dł. 2.2m	∇ 42.7m		32.0	Piaski drabnoziarniste, szare, nawodnione	K R E D A G Ó R N A	Świdler ekscenier $\phi 310$ mm - II - bakony								
	r. perforowana $\phi 273$ mm dł. 19.5m			34.0	Pył piaszczysty, ciemno-szary										
	świdler "bosy" $\phi 310$ mm			44.0	Zwierzelina: glina zwierzelinowa barwy żółtej i rdzawej z bryłami białego wapienia $\phi 20-100$ cm (wysięki wody)										
	r. nadf. $\phi 273$ mm dł. 1.5m			70.0	Wapień biały miejscami spękany z przewarstwieniami margli, szereg liny wodonośnej i liczne w przedziale 50 - 65 m										

PROJEKT TECHNICZNY OTWORU NR 4



Uwaga: podany profil, głębokości zarurowania, konstrukcję filtra podano przykładowo i mogą one ulec zmianie. Dokładne wartości zostaną ustalone po stwierdzeniu przez geologa rzeczywistego profilu geologicznego. W przypadku stabilnych ścian otworu można nie filtrować pozostawiając "bosy".