

A/

**BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW "HYDRO - EKO - GEO"**  
**mgr inż. Czesław Madejski, ul. Żabia 22 m.36**  
**15-448 Białystok**

---

**ZLECENIODAWCA: Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej**  
**Centrum Szkoleniowe w Białymstoku**  
**15-085 Białystok ul. Braniczkiego 13**

**OPINIA**

**hydrogeologiczna dotycząca strefy ochronnej ujęcia**  
**wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na**  
**terenie miasta CZARNA BIAŁOSTOCKA**  
**woj. białostockie**

**OPRACOWAŁ:**

**mgr inż. Czesław Madejski**  
**Rzeczoznawca Min. Ochr. Śr.**  
**Zasobów Nat. i Leśnictwa**

**w dziedzinie ochrony środowiska**  
**w zakresie geologii Nr 916**

Hydro-Eko-Geo  
mgr inż. C. MADEJSKI  
hydrogeolog  
upr. M.O.Śi.Z.N. nr 051045

---

**Białystok, grudzień 1993 rok**

## I. SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Zasady i celowość wyznaczenia stref ochronnych oraz ich rodzaje.
3. Opis ujęcia wody w CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ
4. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w aspekcie ochrony wód podziemnych
5. Wyznaczenie stref ochronnych ujęcia wody
6. Aktualny stan zagospodarowania terenu wyznaczonych stref ochronnych
7. Podsumowanie i wnioski

## II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Plan sytuacyjny w skali 1:500
2. Przekrój hydrogeologiczny A - A'
3. Przekrój hydrogeologiczny B - B'
- 4.1. - 4.2. Zestawienie zbiorcze wyników wiercenia studzien Nr 1 i 2,

## 1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie PUNKCJI ROZWOJU DIERKAWCZI LOKALNIEJ • Centrum Szkoleniowe w Białymstoku, na podstawie którego zawarto umowę Nr 19/95 z dnia 1995.11.15.

Zakresom wskazonym zlecenia jest opracowanie opinii hydrogeologicznej dotyczącej określenia zasięgu i sposobu zagospodarowania strefy ochronnej ujęcia wodociągowego wód podziemnych z utworów osaratorzędowych na terenie miasta CZASNA BIALOSTOCKA zgodnie z "rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 3 listopada 1991 roku" w sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł oraz ujęć wody.

Przez strefę ochronną źródła wody /zasobów wód powierzchniowych, nagromadzenia wód podziemnych w określonym środowisku geologicznym/ rozumie się obszar poddany zakazom, nakazom, ograniczeniom w zakresie użytkowania gruntów i korzystania z wody, obejmujący ujęcie wody, źródła wody lub jego otoczę oraz grunty przyległe do ujęcia i źródła wody.

Zakazanie strefy ochronnej ma na celu zabezpieczenie dopływu do ujęcia wód nieskanalizowanych w ilości ustalonej dla danego ujęcia.

W niniejszej opinii oprócz określenia granic i sposobu zagospodarowania strefy ochronnej ujęcia wody podano także podstawowe informacje dotyczące zapotrzebowania na wodę i jej przeznaczenia, parametrów technicznych • eksploatacyjnych studzien oraz ogólną charakterystykę warunków hydrogeologicznych przedmiotowego terenu.

Dane te zgodnie z w/w rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa mają wpływ na rodzaj i szerokość pass ustanawianych stref ochronnych oraz ograniczenia i zabawy w zakresie użytkowania gruntów znajdujących się w granicach stref ochronnych.

## 2. ZASADY I CELOWOŚĆ WYZNACZANIA STREF OCHRONNYCH ORAZ ICH RODZAJE

Konieczność ochrony ujęć wód podziemnych poprzez wyznaczenie stref ograniczonego użytkowania znalazła wyraz w szeregu aktów prawnych.

Najważniejsze i najbardziej aktualne z nich to:

- "Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 5 listopada 1991 roku w sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody" = Dz.U.Nr 116,
- Ustawa z dnia 1974.10.24. = "Prawo wodne" = Dz.U.Nr 38.

Strefy ochronne ustanawia się dla źródeł i ujęć wody służących do zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę do picia i potrzeb gospodarstw domowych oraz produkcji artykułów żywnościowych i farmaceutycznych.

Obowiązujące przepisy prawne podają ogólne zasady i wytyczne wyznaczenia stref ochronnych, pozostawiając w uzasadnionych przypadkach dowolność w ich interpretacji.

W arunkach ochrony dotyczących wód podziemnych w obszarze zasilenia ujęcia do momentu wydobywania ich na powierzchnię, a także urządzeń służących do wydobywania wody.

Przy wyznaczaniu stref ochronnych należy uwzględnić następujące kryteria:

- <sup>potencjalne</sup> rodzaje ogniska zanieczyszczeń i drogi ich przenieszenia się /strefy wnikania, przenikania, rozpływu i przepływu zanieczyszczeń/.
- budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne /głębokość zalęgania utworów wodonośnych i ich izolacja, rodzaj i poziom zwierciadła wody, kierunki i prędkość przepływu wody w warstwie wodonośnej, kontakty hydrauliczne z wodami powierzchniowymi/.
- sposób i rodzaj ujęcia oraz jego stan techniczny, wielkość poboru wody.

- zasięg oddziaływania ujęcia,
- jakość wód podziemnych w miejscu jej ujęcia i w obszarze zasilenia,
- ochronę przyrody i krajobrazu.

Strefy ochronne ujęcia mają na celu równoczesną ochronę ujęcia przed:

- skażeniem bakteriologicznym wody
- pogorszeniem się fizycznych i chemicznych własności wody,
- zmniejszeniem się jego wydajności.

Każdy z tych elementów wymaga innej wielkości, a często nawet zarysu terenu ochrony, innych ograniczeń użytkowania terenu i dlatego poszczególne strefy winny być wyznaczone oddzielnie.

Zgodnie z w/w Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 5 listopada 1991 roku ... dla ujęć wód podziemnych wydziela się następujące strefy ochronne:

### 1. Strefa ochrony bezpośredniej

### 2. Strefa ochrony pośredniej - w obrębie której wydziela się:

#### 2.1. wewnętrzny teren ochrony pośredniej /teren ochrony biologicznej/

#### 2.2. zewnętrzny teren ochrony pośredniej /teren ochrony chemicznej/.

#### Ad.1

Strefa ochrony bezpośredniej obejmuje urządzenia do poboru wody wraz z obudową oraz niewielki teren wokół ujęcia o bardzo rygorystycznych przepisach jego użytkowania.

Strefę tę wyznacza się zwykle zupełnie ochotkowo na podstawie praktyki np. zakreślając wokół studni okrąg o promieniu  $S = 10$  m.

W uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest przyjęcie innych wymiarów strefy ochrony bezpośredniej.

#### Ad. 2.1:

Wewnętrzny teren ochrony pośredniej, chroni ujęcie przed skażeniem biologicznym.

Głównym kryterium wymiarowania tego terenu jest minimalny czas przepływu wody podziemnej /w strumieniu wód podziemnych/ potrzebny do samoczyszczenia się wody z bakterii chorobotwórczych.

W Polsce przyjmuje się, że okres przeżywalności bakterii wynosi 30 dób, stąd wewnętrzny teren ochrony pośredniej obejmuje obszar wyznaczony 30-dniowym przepływem wody w warunkach wodonośnej.

Jeżeli budowa geologiczna tego obszaru wyklucza możliwość skażenia wody drobnoustrojami chorobotwórczymi, wewnętrzny teren ochrony pośredniej nie wyznacza się.

#### Ad. 2.2:

Zewnętrzny teren ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych obejmuje obszar zasilenia ujęcia wody.

Jeżeli jednak czas przepływu wody od granicy obszaru zasilenia do ujęcia jest dłuższy od 25 lat, strefa ochronna powinna obejmować obszar wyznaczony 25-letnim czasem wyciekania wody w warunkach wodonośnej /jest to umowny okres amortyzacji urządzeń ujęcia wód podziemnych - a więc zakładany minimalny okres jego eksploatacji/.

Zewnętrzny teren ochrony pośredniej może obejmować znaczne obszary nawet odległe o kilka km. od ujęcia wody.

Jest to wynikiem łatwości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych a jednocześnie mniejszą

zdolnością samoczyszczenia się wody z tychże substancji. Obecność zanieczyszczeń chemicznych w wodzie może objawić się nawet po kilku latach, dzięki ich dużej trwałości.

Wypływa to z faktu, iż nie podlegają one, albo podlegają w niewielkim stopniu sorpcji, rozkładowi lub zatrzymaniu przez bakterie, przechodzeniu w osad bądź wchodzeniu w procesy reakcji między sobą lub ze sobą. Źródłem takich zanieczyszczeń oprócz katastrof ekologicznych typu pęknięcie ropocięgu są zbiorniki ścieków i odpadów przemysłowych, wylewiska, wysypiska śmieci oraz stosowane w nadmiarze i w niewłaściwy sposób nawozy sztuczne oraz środki ochrony roślin.

W przypadku ujęcia wód podziemnych Przedsiębiorstwa Komunalnego w CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ na obecnym etapie rozpoznania można stwierdzić niezbędną wyznaczenia i założenia stref ochrony bezpośredniej poszczególnych studzien /rozdział 5/.

### 3. OPIS WODOCIĄGOWEGO UJĘCIA WODY W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ

Ujęcie wodociągowe Przedsiębiorstwa Komunalnego w CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ składa się z dwóch czynnych otworów studziennych Nr Nr 1A i 3A ujmujących drugą użytkową warstwę wodonośną.

#### STUDNIA NR 1A

Wykonana w 1971 roku przez Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Geologiczne + Badawcze Przenośu Terenowego w Białymstoku Konstrukcja techniczna otworu przedstawia się następująco:  
Głębokość otworu 79 m, - została osiągnięta dwoma kolumnami rur  $\varnothing$  406 i  $\varnothing$  356 mm /usunięte po zefiltrowaniu otworu/

Filtr - siatkowy  $\varnothing$  244 mm posiadający na głębokości 78.5 m o następujących wymiarach:

• rura podfiltrowa	dż. 3,12 m	
• część robocza II	dż. 5,30 m	siatka Nr 10
• złącze	dż. 0,77 m	
• część robocza II	dż. 5,30 m	siatka Nr 10
• złącze	dż. 0,87	
• część robocza III	dż. 5,30 m	siatka Nr 10
• rura nadfiltrowa	dż. 10,60 m	

Ustalona wydajność eksploatacyjna studni Nr 1 A wynosi:  $Q_0 = 141,5 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_0 = 6,9 \text{ m}$  przy eksploatacji pojedynczej.

### STUDNIA NR 3 A

Wykonana w 1974 roku przez Przedsiębiorstwo Geologiczne • Inżynierskie Budownictwa Komunalnego w Biażyńsku do głębokości 80 m. w dwóch kolumnach rur:

- $\varnothing$  457 mm do głębokości 18,6 m
- $\varnothing$  406 mm do głębokości 80,0 m /po zafiltrowaniu podciągnięte do głębokości 54,0 m./

Otwór zafiltrowano filtrem siatkowym  $\varnothing$  298 mm, posiadającym na głębokości 80,0 m ppt. o wymiarach:

• rura podfiltrowa	dż. 4,16 m	
• część robocza I	dż. 5,00 m	siatka Nr 10
• złącze	dż. 0,90 m	
• część robocza II	dż. 5,05 m	siatka Nr 10
• złącze	dż. 0,66 m	
• część robocza III	dż. 5,07 m	siatka Nr 10
• złącze	dż. 0,80 m	
• część robocza IV	dż. 3,41 m	siatka Nr 10
• rura nadfiltrowa	dż. 8,28	

Wydajność eksploatacyjna studni Nr 3 A została ustalona na  $Q_0 = 142 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_0 = 10,5 \text{ m}$  przy eksploatacji pojedynczej.



Studnia Nr 1A i 3A są eksploatowane pojedynczo, prze-  
miennie w zespole studnia podstawowa + studnia awaryjna.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia w kat. "B" zostały  
ustalone w wielkości:

$Q_e = 142 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_{de} = 9,0 \text{ m}$   
Nr decyzji Geol. 010/98/71 z dnia 1971.07.13.

Aktualnie średni pobór wody z ujęcia nie przekracza  
wielkości określonych w pozwoleniu wodno - prawnym  
/OŚ.II.724/73/84 z dnia 1984.09.27/

$Q_{gr \ h} = 119 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{gr \ d} = 2851,5 \text{ m}^3/\text{h}$

i wynosi  $Q_{gr \ d} = 1330 = 1740 \text{ m}^3/\text{d}$

#### 4. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH W ASPEKTCIE OCHRONY WÓD PODZIEMNYCH

CZARNA BIAŁOSTOCKA leży w obrębie Strefy Puszczańskiej  
/Puszcza Knyszyńska/ będącej częścią jednostki wyższego  
rzędu - Niziny Podlaskiej.

Obszar ten w obecnej formie geomorfologicznej został  
ukształtowany w czasie trwania interglacjostadiału Nławy  
/G III + 3/ zlodowacenia środkowopolekiego.

Osady czwartorzędowe w Rejonie CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ  
zostały rozpoznane licznymi wierceniami hydrogeologicznymi,  
ale jedynie w części stropowej i środkowej, do głębokości  
ok. 80 m, gdy tymczasem cały profil osadów czwartorzędowych  
należy szacować na 100 - 150 m.

Z uwagi na specyfikę tematu opis budowy geologicznej  
i warunków hydrogeologicznych można ograniczyć do części  
profilu rozpoznawczego wierceniami.

Na profil ten składają się głównie osady glaciealne wykształcone w postaci glin żwółych /piasków gliniastych/ przemieszane fluwioglacjalnymi utworami piaszczysto-żwirowymi, a lokalnie zastąpionymi osadami mułkono-łilestymi.

Granicznie budowę geologiczną rejonu przedstawiono na przekrojach hydrogeologicznych - załącznik nr 2.

W rejonie CZARNIEC BIAŁOSTOCKIEJ podsternowa, użytkowa płyten wodonośna jest płyta czwartorzędowa, w obrębie której rozpoznano dwie warstwy wodonośne:

I warstwa wodonośna - przypowierzchniowa, nieizolowana, o swobodnym zwierciadle wody stabilizująca się na głębokości 7 - 10 m ppt.

Warstwa ta ujawniona jest na wzdłuż od CZARNIEC BIAŁOSTOCKIEJ studniami wierconymi na terenie PACHUW 1 AGRONET-u.

W rejonie Przedsiębiorstwa Komunalnego warstwa przypowierzchniowa ma niewielką niżejność i nie znaczenia użytkowego. Miasto jest <sup>ma</sup>zmodocionowana.

II warstwa wodonośna - niżejwarstwowa, związana stratygraficznie z osadami interstadialnymi Piłicy /kontynuacja tzw. poziomu białostockiego/ wykształcona w postaci piasków o granulacji polepszającej się w kierunku spogu, przechodzących w pospółki i żwiru.

Zamerycane niżejność utworów piaszczysto-żwirowych wynosi 16,4 - 23,5 m.

Zwierciadła wody na charakter subartezyjeki i stabilizuje się na głębokości ok. 12,0 - 13,4 m ppt.

Druge warstwa wodonośna ma w całym rejonie znaczenie użytkowe.

Została ona ujęta do eksploatacji studniami wierconymi ujęcia komunalnego w CZARNIEC BIAŁOSTOCKIEJ

Opisywana warstwa w całym rejonie posiada naturalną izolację w postaci miękkiego kompleksu glin zwalonych /Czarna Wiele Kościelna - 38 - 42 m./ oddzielającego od warstwy

Kompleks ten zabezpiecza ujawnione wody wgłębne przed infiltracją do nich zanieczyszczeń z płytszych warstw wodonośnych.

Analiza położenia lustra wody w okolicznych otworach układu hydrodynamicznego rejonu oraz "Mapy hydrogeologicznej POLSKI" w skali 1:200000 wskazuje, że przepływ wód podziemnych odbywa się z NNE na SW.

Zasilanie osławianej użytkowej warstwy wodonośnej następuje przez przejęcie pionowe poprzez utwory słabo-przepuszczalne.

Interpretacja budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych obszaru wyklucza bezpośrednią <sup>wież</sup> hydrauliczną międzywarstwę <sub>2</sub> płytszą, a warstwę <sub>2</sub> wgłębą.

Reasumując stwierdza się, że w rejonie Czarnej Woli Kościelnej użytkowa warstwa wodonośna ma bardzo korzystne warunki w aspekcie ochrony wód podziemnych.

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH - warstwa użytkowa

Parametry fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody przedstawiono w tabeli Nr 1.

Parametry	studnia Nr 1A		studnia Nr 3A		
	10.04.71	2.06.93	24.10.74	2.06.93	
1	2	3	4	5	
Mgtność	ng/l	5	10	5	5
Barwa	ng/l	15	20	25	15
Zapach		ZIR	gIR	ZIR	gIR

1	2	3	4	5	
Odczyn	pH	7,2	7,38	7,6	7,46
Tward. og.	mg/l	4,5	4,2	4,2	4,3
Tward. niewzgl.	mg/l	0	0	0	0
Zasied.	mg/l	4,7	4,2	4,5	4,4
Żelazo	mg/l	1,0	1,2	0,8	0,5
Mangan	mg/l	0,07	0,08	0,05	0,02
Chlorki	mg/l	2,2	7,5	12,9	10,0
Amoniak	mg/l	0,12	0,22	0,3	0,02
Azotany	mg/l	n.w	0,86	n.w	0,18
Azotyny	mg/l	n.w	n.w	n.w	0,001
Utlenialność	mg/l	2,4	3,0	8,1	2,0
Sucha pozostać.	mg/l	241	n.b	285	n.b
Straty przy prot.	mg/l	1	n.b	40	n.b
Sieroczeny	mg/l	60,8	n.b	14,0	n.b
Miano Coli		ponad 50		ponad 50	
Wsk. Coli		0	0	0	0

Przez cały czas istnienia ujęcia eksploatawana woda charakteryzuje się minimalnymi wartościami związków azotowych co świadczy o niskim natężeniu oddziaływań antropogenicznych na warstwę wodonośną.

### 5. WYKAZANIE STREF OCHRONNYCH UJĘCIA WODY

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Obrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie zasad ustalenia strefy ochronnej źródła i ujęć wody /Dz.U.Nr 116/ przy wyznaczeniu stref ochronnych wzięto pod uwagę następujące czynniki:

- budowy geologicznej i warunki hydrogeologiczne - opisane szczegółowo w rozdziale 6 niniejszej opinii.

- przeznaczenia ujęcia - zgodnie z § 1.1. "Rozporządzenia...  
omawiane ujęcie wód podziemnych jest ujęciem służącym do  
zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę do picia i po-  
trzeb gospodarstw domowych.

Zasoby wody ujęcia zostały potwierdzone kat. "B" w  
wielkości  $Q_{00} = 142 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S_{00} = 9,0 \text{ m}$ , zaś aktualny  
pobór szacuje się na  $Q_{0r} h = 55 - 72 \text{ m}^3/\text{h}$ .

- sposób zagospodarowania i użytkowania gruntów w okolicy ujęcia - przedmiotowe ujęcie znajduje się w południowo -  
wschodniej części miasta na skraj jego zwartej zabudowy.  
Południowo - wschodnie i wschodnie sąsiedztwo ujęcia stanowi  
obszary leśne.

Na północny wschód od ujęcia na kolejną wąskotorową znaj-  
duje się osiedle domków jednorodzinnych, zaś na północy  
plac targowy.

Zachodnie i południowo - zachodnie sąsiedztwo ujęcia  
stanowi zwarta zabudowa miejska.

- konstrukcję otworów studziennych - opisane szczegółowo  
w rozdziale 3.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej czynniki, zgodnie  
z "Rozporządzeniem MOWZML..." uważa się za pożądane  
wyznaczenie strefy ochrony ujęcia.

#### 1. TEREN OCHRONY BEZPOŚREDNIEJ

Dla każdej studni wierconej ujęcia wody w CZARNEJ  
Białosobockiej ustala się teren ochrony bezpośredniej,  
obejmujący studnię wierconą wraz z obudową oraz otacza-  
jący je pas gruntu o szerokości 8 - 10 m, licząc od  
szczytu obudowy.

W obrębie terenu ochrony bezpośredniej jest zabronione  
użytkowanie gruntów do celów nie związanych z eksploatacją  
ujęcia wody:

Na terenie ochrony bezpośredniej należy zapewnić:

- 1/ odprowadzenie wód opadowych w taki sposób, aby nie mogły one przedostać się do urządzeń służących do poboru wody,
- 2/ zagospodarowanie terenu zielenią,
- 3/ osobne odprowadzenie ze strefy ochronnej ścieków z urządzeń sanitarnych, przeznaczonych do użytku osób zatrudnionych przy urządzeniach służących do poboru wody.

Teren ochrony bezpośredniej należy ogrodzić, a jego granice oznakować.

Na ogrodzeniu należy umieścić tablicę informującą o ujęciu wody i zakazie wstępu osób nie upoważnionych na teren ochrony bezpośredniej.

Z uwagi na położenie ujęcia i brak stałego dozoru bramy wjazdowe na teren ochrony bezpośredniej oraz własny obwód należy zabezpieczyć odpowiednią zamknięciem.

#### B. WEWNĘTRZNY TEREN OCHRONY POŚREDNIEJ

/strefa ochrony bakteriologicznej/

Badowe geologiczne obazaru wyklucze możliwość ekscerpcji wody drobnoustrojami chorobotwórczymi /przy filtracji pionowej droga migracji bakterii wynikająca z ich przeżywalności wynosi 0,5 do 4 m., zaś ścisłość utworów słaboprzepuszczalnych kilkakrotnie przekracza tę wielkość/.

W związku z powyższym zgodnie z § 5.5. Rozporządzenia wojewódzkiego terenu ochrony pośredniej nie wyznacza się.

#### C. ZEWNĘTRZNY TEREN OCHRONY POŚREDNIEJ

Zgodnie z informacjami zawartymi w rozdziale Nr 4 eksploatowane warstwa wodonośna odizolowana jest od powierzchni terenu ciągłym, miąższym kompleksem glin zwalowych,

Jak wynika z załączonych przekrojów hydrogeologicznych oraz przeprowadzonej interpretacji budowy geologicznej rejonu izolacji to jest ciałe w promieniu kilku km. Wskaźnik Rehsego /A. Lyllesand - Barres, J.G. ROKX BRGM 1989 r./, tj. wskaźnik zdolności oczyszczającej nadkładu dla profilu geologicznego rejonu CZARNEJ HIALOSTOCKIEJ wynosi:

$$Nd = \sum b_i J_i \gg 1$$

gdzie:

- $b_i$  - miąższość określonej warstwy nadkładu,
- $J_i$  - indeksy odpowiadające poszczególnym warstwom nadkładu wg tabeli Rehsego/, co oznacza, że eliminacja zanieczyszczenia w obrębie nadkładu jest pełna.

Dla potwierdzenia powyższej tezy, ponownie przeprowadzono się obliczenia czasu przesączenia pionowego w bezpośrednim sąsiedztwie studni Nr 3A /otwór najmniej korzystny dla obliczeń z uwagi na mniejszą miąższość izolujących glin walcowych/ oraz w odległości 10 m, od niej tj. na granicy teoretycznego zasięgu terenu ochrony bezpośredniej.

Obliczenia przeprowadzono dla wielkości określonych w pozwoleniu wodno - prawym

$Q = Q_{\text{d}} r$   $h = 119 \text{ m}^3/\text{h}$  czemu odpowiada depresja otworowa  $S = 8,8 \text{ m}$ .

a/ obliczenie depresji rzeczywistej, pomniejszonej o straty hydrauliczne na filtrze:

$$S' = S - h_{\text{str}} = S - 0,01 \sqrt{\frac{Q \times S}{3,14 \times d \times l \times k}}$$

gdzie:

- $d$  - średnica filtra  $d = 0,298 \text{ m}$
- $l$  - długość części roboczej filtra  $l = 18,53 \text{ m}$
- $k$  - współczynnik filtracji  $k = 0,88 \text{ m/h}$
- $e$  - współczynnik empiryczny, dla filtrów siatkowych  $= 22,5$

$$S' = 8,8 - 1,9 = 6,9 \text{ m}$$

b/ obliczenie czasu przesączenia pionowego w bezpośrednim sąsiedztwie studni

$$t = \frac{M \times m^2}{J \times K}$$

g d z i e :

- t - czas przesączenia /rok/
- M - miąższość glin zwalowych m = 35 m  
/w obliczeniach nie uwzględnia się przesączenia przez przewierstwiienia piaszczyste - żwirowe o ogólnej miąższości 3,5 m. z uwagi na minimalny okres przesączenia w stosunku do glin zwalowych/
- K - współczynnik filtracji glin zwalowych  
 $k_f = 2 \times 10^{-6} \text{ m/s} = 0,630 \text{ m/rok}$
- J - gradient hydrauliczny

$$J = \frac{3,4 + 6,2}{38,5} = 0,267$$

m - współczynnik porowatości efektywnej glin m = 0,08

t = 16,6 lat

c/ obliczenie czasu przesączenia pionowego w odległości 10 m. od studni /granica terenu ochrony bezpośredniej/

- obliczenie depresji Sz w odległości x=10 m od studni na podstawie równania krzywej depresji /hydrogeologia Ogólna/

$$Z = h + \frac{Q}{2x \cdot 1,4 \times m \times K} \ln \frac{x}{r}$$

g d z i e :

- Z - wysokość dynamicznego sw. wody w odległości x od epagien warstwy wodonośnej,
- h - czystość dynamicznego sw. wody przy studni h=57,2 m po uwzględnieniu nasoku hydraulicznego na filtrze/
- m - miąższość warstwy wodonośnej m = 23 m.
- K - współczynnik filtracji k = 0,88 m/h
- x - odległość x = 10 m.
- r - promień studni r=0,19 m
- Q = Qo = 119 m<sup>3</sup>/h



$$Z = 60,9$$

$$S_z = H - z = 64,1 - 60,9 = 3,2 \text{ m}$$

g d a i e :

H - wysokość statycznego lustra wody nad spagiem warstwy wodonośnej H = 64,1 m

$$t' = \frac{M \times n_e}{j' \times K}$$

$$j' = \frac{2,4 + 3,2}{38,5} = 0,171$$

$$t' = 25 \text{ lat}$$

Jak widać z powyższych obliczeń, na granicy strefy ochronnej bezpośrednio czas przesączenia pionowego przekracza 25 lat, dlatego nie ma potrzeby wyznaczenia zewnętrznej strefy ochrony pośredniej.

#### 6. AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU WYZNACZONYCH STREF OCHRONNYCH

W chwili obecnej obie studnie Nr 1A i 3A w CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ znajdują się w obrębie ogrodzenia terenu stacji wodociągowej stanowiącego w całości obszar chroniony. Niezależnie od tego mają one wygradzony i oznakowany pełnowymiarowy teren ochrony bezpośredniej.

#### 7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- komunalne ujęcie wody w CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ, składa się z dwóch czynnych studzien Nr 1A i 3A /para otworów podstawowy + otwór awaryjny/ ujmujących kontynuację tw. poziomu białostockiego, związanego starygraficznie z interstediałem Pilicy,

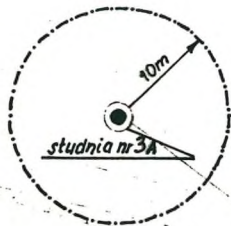
- rejon CZARNEJ BIALOSTOCKIEJ charakteryzuje się budową geologiczną i warunkami hydrogeologicznymi korzystnymi w aspekcie ochrony eksploatacyjnych wód podziemnych,
- strefa ochrony sanitarnej komunalnego ujęcia wody w CZARNEJ BIALOSTOCKIEJ może być ograniczona jedynie do terenu ochrony bezpośredniej,
- w przypadku ubiegania się o pozwolenie wodno - prawne na pobór wód w wysokości większej od obecnego należy liczyć się z koniecznością dodatkowego założenia strefy ochrony pośredniej o szerokości kilkunastu metrów wokół terenu ochrony bezpośredniej.

SPORZĄDZIŁ

mgr inż. Czesław Madejki

KOMUNALNE UJĘCIE WODOCIĄGOWE W CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ  
Plan sytuacyjny w skali 1:500

Zak. nr 1



Teren ochrony sanitarnej bezposr.

studnia nr 3A



Teren ochrony sanitarnej bezposr.

studnia nr 1A

kolejka wąskotorowa

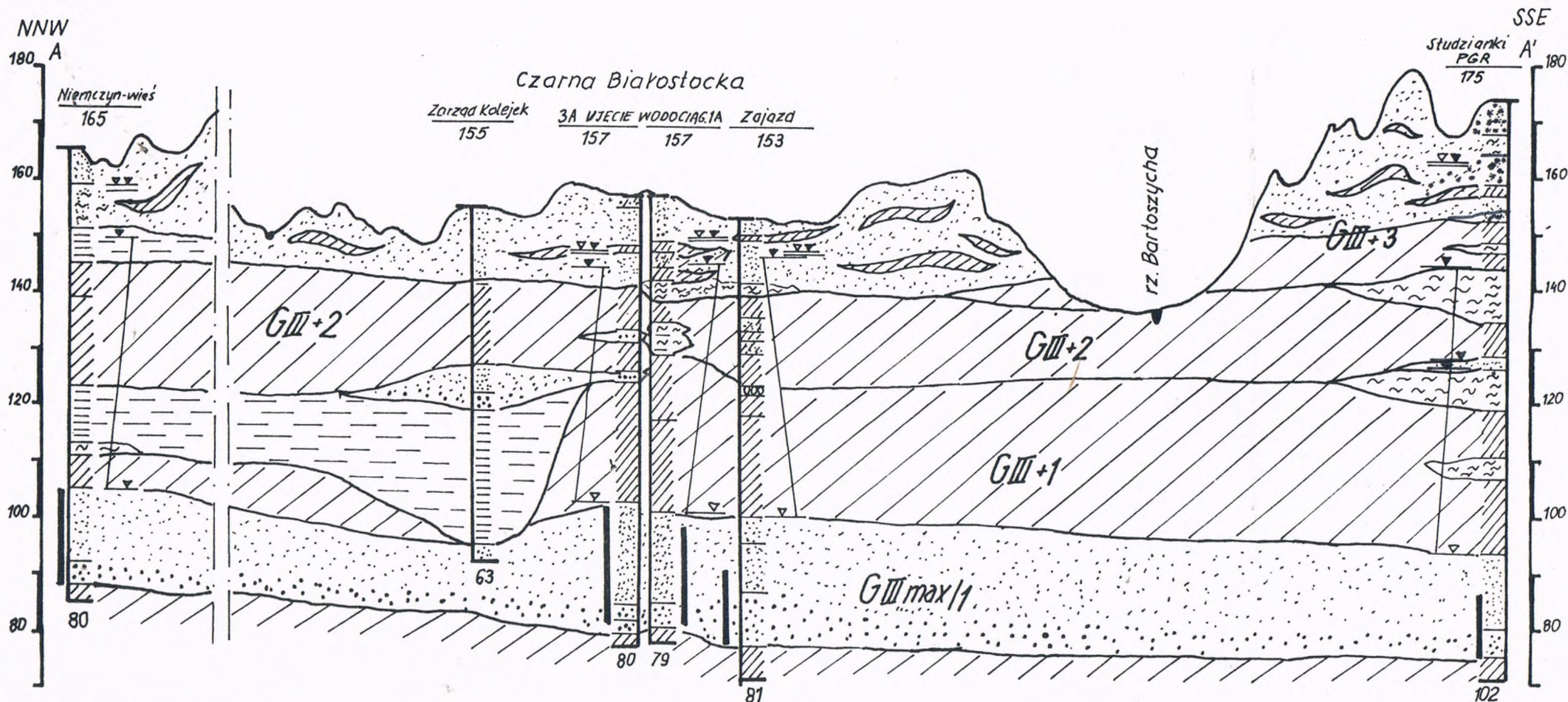
ul. Piłsudskiego

miast










TEREN PRZEDSIĘBIORSTWA  
KOMUNALNEGO W CZARNEJ  
BIAŁOSTOCKIEJ

## PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY Niemczyn - Czarna Białostocka - Studzianki A-A

Skala 1: 50 000 / 1: 1000



## OBJAŚNIENIA:

- |   |  |   |
|---|--|---|
|  glina zwalowa     |  piaski         |  pyły          |
|  piaski zaglinione |  pospółki, żwir |  pyły ilaste   |
|  piaski pylaste    |  ility          |  ility pylaste |

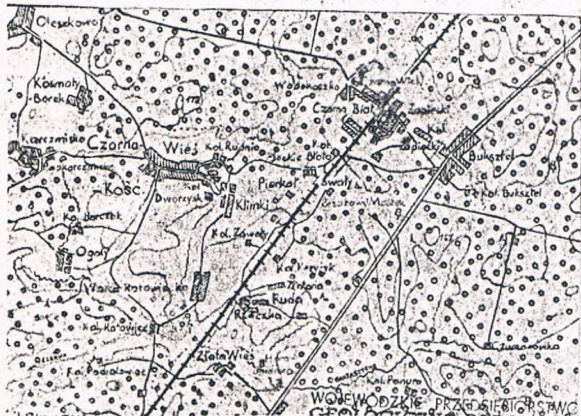
- ↓ strefa zafiltr. otworu  
 ↓ zw. wody ustalone  
 ↓ PGR 175 rzędna powierzchni terenu [m n.p.m.]  
 ↓ 80 głębokość otworu nawiercone

Wyk. mgr inż. Cezary Madejski

ZBIÓRCZE WYSTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA

st. nr. 1A

Skala jest równa 1:100000



WOJEWÓDZKIE PRZEMISŁOWSTWO GEOLOGICZNO-PRACOWNIA PRZEMYSŁU TERENOwego w Białymstoku ul. Stenkiwicza 67 (8)

Miejscowość CZARNA BIAŁOSTOCKA

Granada

Powiat Białystok

Województwo białostockie

Instytut Geologii (Instytut) ul. Mickiewicza 10

Miejska Rada Narodowa w Czarnej Białostockiej

Wykonawca (pieczęć)

WOJEWÓDZKIE PRZEMISŁOWSTWO GEOLOGICZNO-PRACOWNIA PRZEMYSŁU TERENOwego w Białymstoku ul. Stenkiwicza 67 (8)

Geol. dołki i studnia (studnia)

mgr E. Machelska, mgr T. Koczuk

Handwritten signature

Współrzędne geograficzne: 53°18'14" szer. północnej 23°17'13" drug. wschodniej

Wysokość punktu 137.21 m. nad poziomem morza

Czas trwania robót inżynierskich: od 7.01.1971r. do 11.04.1971r.

System i sposób wiercenia: ręczny - okrężny

Sposób pobierania próbek skal: punktowy

Miejsce przechowywania próbek skal: WPGBPT w Białymstoku

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla ujęcia wodnego tej ujętej według niniejszego projektu konstrukcyjnego:

Q1 = 40.50 m³/d, S1 = 2.55, T1 = 24, h1 = 15.88 m h1 m depresji

Q2 = 81.50 m³/d, S2 = 4.98, T2 = 24, h2 = 16.36 m h2 m depresji

Q3 = 96.16 m³/d, S3 = 6.12, T3 = 24, h3 = 15.59 m h3 m depresji

k = współczynniki na podstawie danych pomiarowych: Cx dx² / (0.70 + 0.03t) = 0.0003 m/s

k = współczynniki na podstawie danych pomiarowych: 0.2665 Q (w/g) / (C x dx²) = 0.00038 m/s

Prędkość przepływu wody: 141.5 m/d, 141.5 m/d

Prędkość przepływu wody: 8.9 m/d, 46.5 m/d

Table with 10 columns: 1. Schemat zastąpienia i zafundowania... 2. Wskaźnik... 3. Wysokość... 4. Ciężkość... 5. Opis... 6. 7. 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.

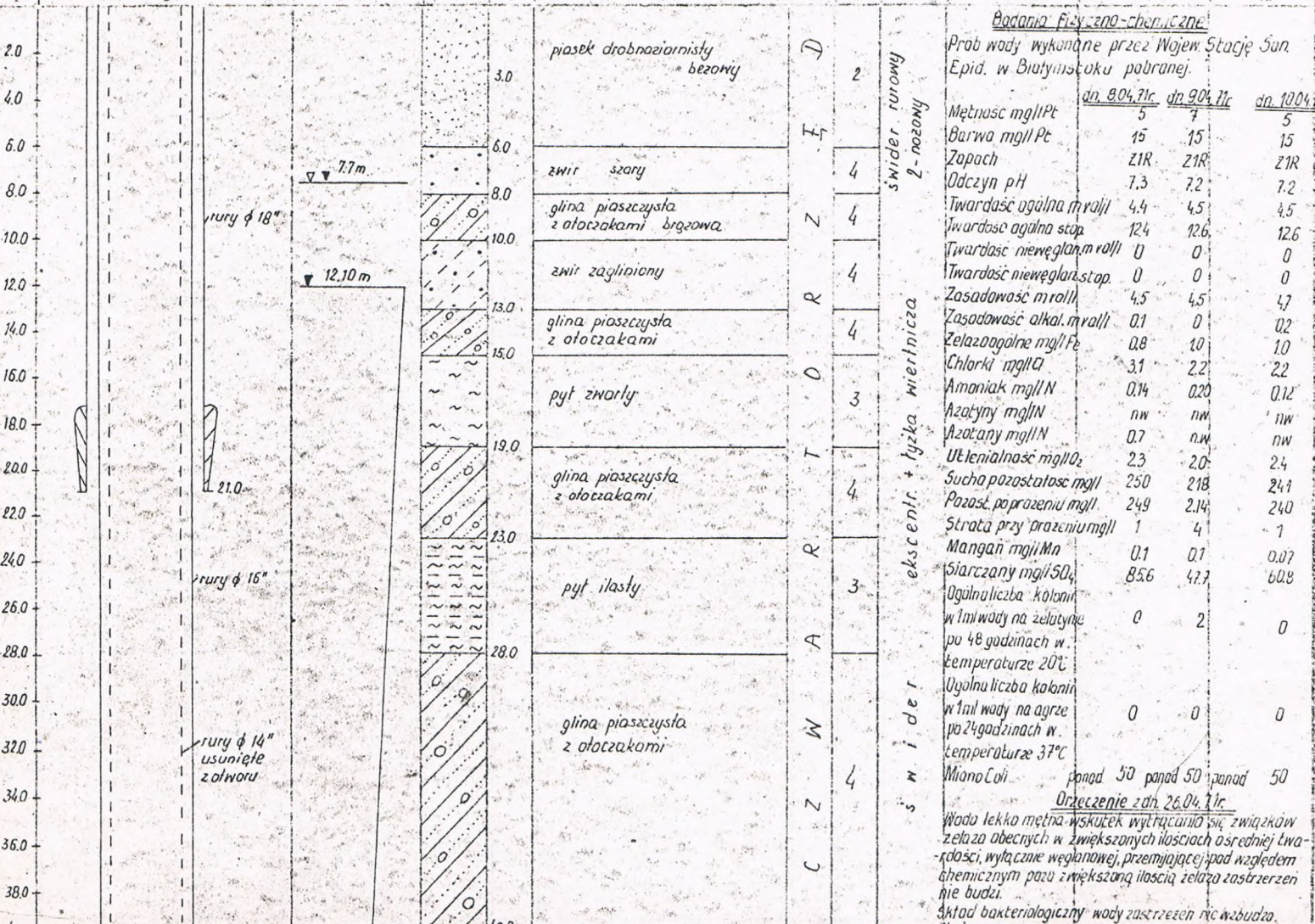
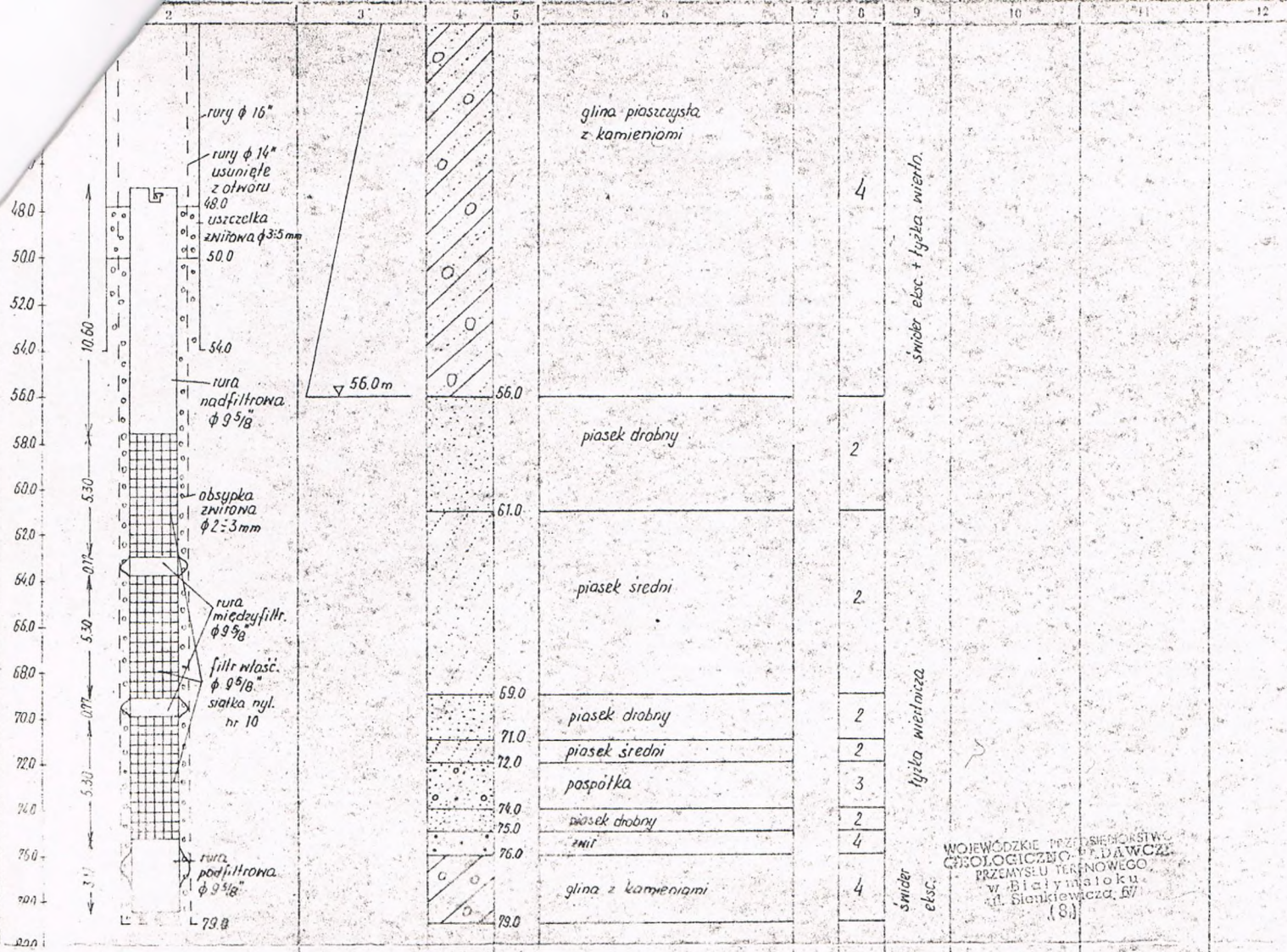


Table of water analysis results. Columns: Badania fizyko-chemiczne, Próby wody wykonane przez Wojew. Stację San. Epid. w Białymstoku pobranej, dn. 9.04.71r., dn. 9.04.71r., dn. 10.04.71r. Rows: Mętność mg/l Pt, Barwa mg/l Pt, Zapach, Odczyn pH, Twardość ogólna (mval/l), Twardość ogólna (stap), Twardość niewęglanowa (mval/l), Twardość niewęglanowa (stap), Zasadowość (mval/l), Zasadowość (alkal. mval/l), Żelazo ogólnie (mg/l Pt), Chlorki (mg/l Pt), Amoniak (mg/l N), Azotany (mg/l N), Azotany (mg/l N), Utlenialność (mg/l O2), Sucha pozostałość (mg/l), Pozostałość po przazieniu (mg/l), Strata przy przazieniu (mg/l), Mangan (mg/l Mn), Siarczany (mg/l SO4), Ogólna liczba kolonii w 1ml wody na żelatynie po 48 godzinach w temperaturze 20°C, Ogólna liczba kolonii w 1ml wody na agarze po 24 godzinach w temperaturze 37°C, Mierność coli.

Woda lekka metna wskutek wyłaczania się związków żelaza obecnych w zwiększonych ilościach... Orzeczenie z dn. 26.04.71r. Woda w stanie chorobnym... skład bakteriologiczny wody zaskarżonej nie wzbudza...



WOJEWODZKIE PRZEDSIĘWSTWIE  
 GEOLOGICZNO-RODAWCZE  
 PRZEMYSŁU TERENOWEGO  
 w Białymstoku  
 ul. Sienkiewicza, 57  
 (8)

# ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA ST. NR 3a

Lokalizacja otworu — szkic sytuacyjny w skali 1: 100 000



Miejscowość **CZARNA BIAŁOSTOCKA**

Gromada

Powiat **białostocki**

Województwo **białostockie**

Investor bezpośredni (miejscownik) i adres

**MZGK - wodociąg miejski**

Wykonawca (pieczęć)

INŻYNIERSTWO  
BUDOWNICTWA  
UL. BIAŁOSTOCKA  
16-003 BIAŁOSTOKA

Geolog dokumentator (podpis)

mgr Elżbieta Machelska

Współrzędne geograficzne: —

Kredna wysokośćowa **157.04** m nad poziomem morza

Czas trwania robót wiertniczych: od **25.04.1974r.** do **25.10.1974r.**

System i sposób wiercenia: **HL-100**

Sposób pobierania próbek skal: **punktony**

Miejsce przechowywania próbek skal: **PJGBK W B-stoku**

Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego skłonu konstrukcyjnego:

$Q_1 = 53.50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $S_1 = 3.75$  m,  $T_1 = 16$  h,  $q_1 = 14.26$  m/h 1 m depresji

$Q_2 = 96.55 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $S_2 = 7.00$  m,  $T_2 = 24$  h,  $q_2 = 13.80$  m/h 1 m depresji

$Q_3 = 143.00 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $S_3 = 10.58$  m,  $T_3 = 18$  h,  $q_3 = 13.52$  m/h 1 m depresji

$K =$  p. sek. wyznaczono na podstawie wyników przesiewa wzorem:  $d_{10}^2 \cdot C \cdot (0.70 + 0.031) = 0.000150 \text{ m/s}$

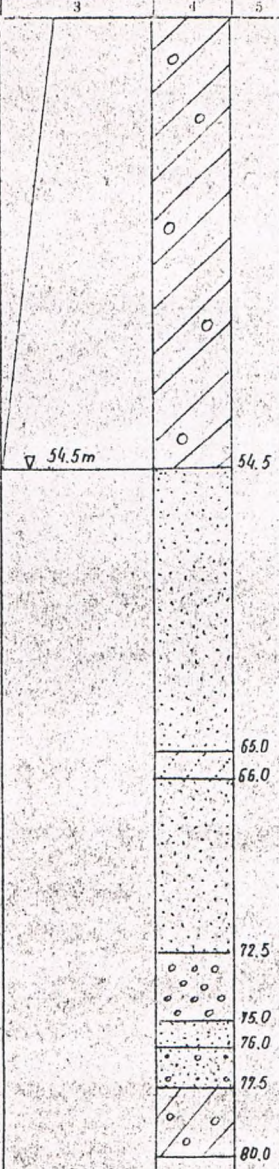
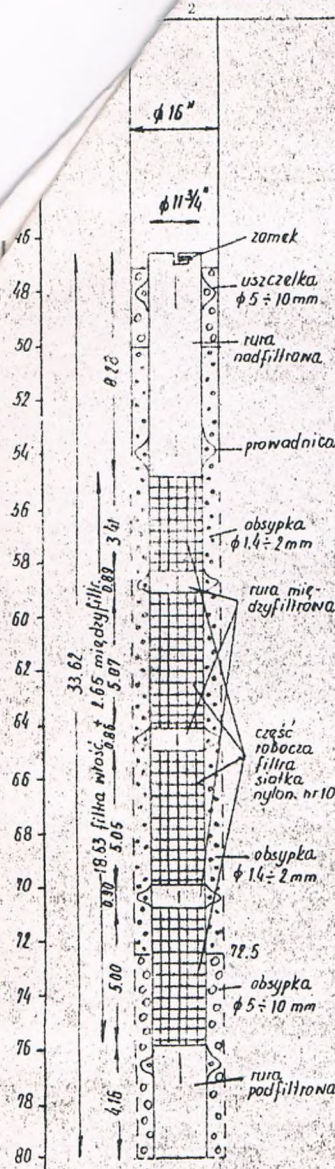
$R =$  m. sek. wyznaczono na podstawie wyników próbnego pompowania wzorem:  $\frac{0.366 \cdot q \cdot l q^2}{m \cdot x} = 0.000264 \text{ m/s}$

$Q$  eksploatacyjna ujęcia = **142** m<sup>3</sup>/h,  $Q_{\text{dob. filtr}} = 172$  m<sup>3</sup>/h

Przy  $Q$  eksploatacyjna, ujęcia:  $S = 10.5$  m  $R = 478$  m

studnia wiercona nr 3a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skala 1: 1000	Schemat otworowania i zafiltrowania (rysunek konstrukcyjny)	Poziom. wód podziemnych w mierzach poniżej terenu: nawiercony ▽ ustalizowany ▼	Profil litologiczny (graficzny)	Głębokość w mierzach poniżej terenu	Opis litologiczny warstw i ich fałszywy	Stratigrafia	Kategoria gruntu	Sposób narzędzia wiertnicze (rodzaj średnicy)	Przebieg robót wiertniczych z zachowaniem się sprzętu i wyników wiercenia. Kierowanie otworu, zastosowane zabiegi specjalne, sposób likwidacji otworu itp.)	Inne badania hydrogeologiczne (specjalne, rodzaj badania i wyniki (np. próbn. pompowania i badania wody z innych poziomów wodonośnych, badania mikrobiologiczne, karoten, najbardziej charakterystyczne wskaźniki fizykochemiczne i bakteriologiczne wody itp.))	Uwagi (np. krótkie uszczelnienie pomiarów warstw, wodonośnej itp.)
0				0.0	głęboka		1	swider	Badanie fizyko-chemiczne prób wody wykonane przez Wojew. Stację San.-Epid. w B-stoku pobranej dnia 24.10.74r. Mętność mg/l 5 Barwa mg/l Pt 25 Zapach 2 PR Odczyn pH 7.6 Twardość ogólna w mg/l 4.2 Twardość ogólna stop. 12.2 Twardość niewęglanowa mg/l 0 Twardość niewęglanowa stop. 0 Zasadowość w mg/l 4.5 Zasadowość niel. w mg/l 0.3 Żelazo ogólnie mg/l Fe 0.8 Chlorki mg/l Cl 12.9 Amoniak mg/l N 0.30 Azotyny mg/l N 0.01 Azotany mg/l N 0.01 Włóknistość mg/l 0.2 Sucha pozostałość mg/l 285 Pozostał. po przemyt. mg/l 245 Strata przy poz. mg/l 40 Mangan mg/l Mn 0.05 Siarczany mg/l SO <sub>4</sub> 14.00 Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na żelatynie po 48 godz. w temp. 20°C 250 Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na agarze po 24 godz. w temp. 37°C 0 Miano Coli ponad 50 NPL poniżej 2		
0.3				0.3	piasek zagliniony żółty		2	swider			
2				2.0	piasek średni i grubo żółty						
4				3.0	zwir z domieszką piasku						
6				6.0							
8				9.0	głina zwalona brązowa z oloczkami						
10		▼ 10.0		10.0							
12	φ 18"			13.4 m	zwir z domieszką grubego piasku		4				
14	φ 16"			16.0							
16				16.0	głina zwalona z oloczkami brązowa						
18				18.0							
20				23.5	piasek stary						
22				25.0							
24				28.0	głina zwalona z oloczkami brązowa						
26				31.0							
28				31.0	pospółka		3				
30				33.0							
32				33.0	głina zwalona z oloczkami brązowa						
34				35.0							
36				38.0							
38				38.0							



46-54.5	glina zwalowa z otoczkami brzożowa	D	4
54.5-65.0	piasek drobnoziarnisty	R	2
65.0-66.0	piasek średnioziarnisty	R	2
66.0-72.5	piasek drobnoziarnisty	A	4
72.5-75.0	żwir	Z	2
75.0-76.0	piasek drobny	N	3
76.0-77.5	pospółka	C	4
77.5-80.0	glina zwalowa	Z	4

długość + łyżka wiertnicza  
 długość + łyżka wiertnicza  
 długość + łyżka wiertnicza

PRACOWNICZYSTWO  
 INŻYNIERSTWA  
 WARSZAWA  
 ul. ...  
 00-000