

PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNO - GEOLOGICZNE BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO  
W BIAŁYMSTOKU

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Białymstoku  
Wydział Gospodarki i Energetyki,  
Geologii i Ochrony Środowiska  
tel. 39-269

Sprawozdanie  
zarejestrowano  
dn. 15. 11. 74r. pod Nr 5098

Z UP. WOJEWÓDZKI  
mgr Danuta Hauser  
Starszy Inspektor Wojewódzki  
Geolog Wojewódzki

S P R A W O Z D A N I E

z badań hydrogeologicznych przy rekonstrukcji  
studni wierconej Nr 3 na ujęciu miejskim  
w CZARNEJ BIAŁOSTOCKIEJ  
pow. białostocki.

Geolog opracowujący:  
mgr Elżbieta Machelska *Elzbieta*  
nr upr. 050753

Dyrektor:  
przedsiębiorstwa opracowującego  
*Janusz Chwiedź*  
mgr Janusz Chwiedź

Zweryfikowano dnia: 6.XI.1974r.  
Znak notatki weryfikacyjnej G-45/74

Weryfikator:  
mgr inż. Adolf Jundak *Adolf Jundak*  
upr. nr 030114

Sprawozdanie  
przedstawia do zarejestrowania:

PRZEDSIĘBIORSTWO  
INŻYNIERYJNO - GEOLOGICZNE  
BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO  
ul. Sienkiewicza 69  
15-003 Białystok  
(8)

Białystok - listopad 1974r.



## SPIS TRESCI.

### I. Wstęp.

### II. Krótki opis prac i badań hydrogeologicznych przeprowadzonych przy budowie nowej studni nr 3a w ramach rekonstrukcji starej nr 3

1. Zarurowanie.
2. Pobieranie prób.
3. Zafiltrowanie.
4. Próbne pompowanie.

### III. Jakość ujętych wód.

### IV. Określenie strefy ochronnej studni.

### V. Obliczenia hydrogeologiczne.

1. Obliczenie współczynnika filtracji "k" na podstawie wyników analizy granulometrycznej.
2. Obliczenie współczynnika filtracji "k" na podstawie wyników próbnego pompowania.
3. Obliczenie wydajności maksymalnej studni.

### VI. Wnioski końcowe.

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.

1. Plan sytuacyjny.
2. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia.
3. Wykres zachowania się zwierciadła wody w trakcie próbnego pompowania studni.
4. Wykres zależności Q/S.
5. Wykres zależności q/s.
6. Wyniki analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej wody.
7. Dzienniki próbnego pompowania /egz. arch/.
8. Protokół z odbioru filtra i filtrowania /egz. arch/.
9. Wyniki analizy granulometrycznej /egz. arch./



I. W S T Ę P.

Niniejsze "Sprawozdanie" stanowi opis i podsumowanie prac i badań hydrogeologicznych przeprowadzonych przy rekonstrukcji studni nr 3 na terenie ujęcia miejskiego w Czarnej Białckiej. Prowadzono je w oparciu o "Projekt rekonstrukcji zarejestrowany w Wydziale Gospodarki Przestrzennej, Geologii i Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w B-stoku dn. 11.06.73r. pod nr. Geol.420/20/1272/4660/73.

Projekt ten obejmował alternatywne rozwiązanie zadania. I alternatywą miały być prace polegające na wyciągnięciu filtra, powtórnym przewierceniu warstwy wodonośnej w rurze  $\varnothing 12''$  i zafiltrowaniu otworu filtrem o średnicy  $\varnothing 5''$ . Zgodnie więc z projektem przystąpiono do prac.

Po długotrwałych i bezowocnych próbkach "wejścia" do filtra, do którego górnej kryzki stwierdzono nie dające się usuwać "obce ciało", zaniechano dalszych prób. W porozumieniu z Inwestorem przystąpiono do realizacji II-ej alternatywy "Projektu", tj. odwiercenia nowego otworu nr 3. Stary otwór zlikwidowano poprzez zailowanie go z jednoczesnym wyciągnięciem wszystkich rur.

II. Krótki opis prac i badań hydrogeologicznych przeprowadzonych przy budowie nowej studni nr 3a.

Prace i badania hydrogeologiczne wykonała z ramienia PI w B-stoku brygada studzienna Zygmunta Kujawskiego pod kierunkiem nadzoru hydrogeologicznego mgr Tamary Kopczuk.



Okres trwania prac: 25.04.74r. - 25.10.74r.

Prace prowadzono w asortymencie HL-100. Nowy otwór nr 30 zlokalizowano w odległości 5 m od starego nr 3 /patrz, plan sytuacyjny - zał. nr. 1/.

Głębokość otworu: 80 m.

1. Zaruruowanie:  $\emptyset$  18 - na głębokości 18,6 m posadowiono wodoszczelnie w korku iłowym. Zamknięcie I-ej warstwy wodonośnej przeprowadzono metodą iłowania prostego.

$\emptyset$  16" - do końcowej głębokości, tj, 80 m, które po zafiltrowaniu podciągnięto do głęb. 53,40, do górnej części filtra właściwego.

2. Pobieranie prób: punktowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami do skrzynek i słoików. Próby ze słoików poddano analizie granulometrycznej /21 sztuk/.

3. Zafiltrowanie: Otwór zafiltrowano filtrem siatkowym  $\emptyset$ 113/4 z obsypką żwirową w rurach  $\emptyset$  16".

Szczegółowa konstrukcja przedstawia się następująco:

rura podfiltrowa - 4,16 m

filtra właściwy

owinięty siatką nylonową nr 10 - 18,53 m

rura międzyfiltrowa - 2,65 m

rura nadfiltrowa

opatrzona zamkiem - 8,28 m

Łączna długość filtra 33,62 m.

Filtr posadowiono na głębokości 80 m. Wokół niego wykonano obsypkę ze żwirku granulowanego  $\emptyset$  5-10 mm i  $\emptyset$  1,4 - 2 mm.



Szczegółowa konstrukcja otworu pokazana jest na "Zbiorczym zestawieniu wyników wiercenia" /zał. nr.2/.

4. Próbné pompowanie wykonano dwu-fazowo przy użyciu pompy głębinowej G-125 IIB opuszczonej na rurkach tłocznych  $\emptyset$  6 na głębokości 40 m.

Pompowanie oczyszczające trwało 8 godzin. Ponieważ woda odprowadzana była do kanału burzowego, który nie przyjmował wody w ilości 140 m<sup>3</sup>/h, a nadmiar wody zalewał piwnice mieszkańców miasta, pompowanie to skrócone zostało do niezbędnego minimum. Po tym zwierciadło wody ustabilizowano i otwór zdezynfekowano podchlorynem wapnia rozpuszczonym w wodzie.

Ze względu na to, że studnia nr 3 wchodzi w skład trzech studni stanowiących komunalne ujęcie wodociągowe i wobec faktu, że miasto nie mogło być pozbawione wody, całe pompowanie pomiarowe prowadzone było przy jednoczesnej pracy studni nr 1. Bała ona wyłączona jedynie w godzinach nocnych i wtedy obserwowano zmniejszanie się depresji (o kilkanaście cm) w studni pompowanej.

Studnia nr 1 eksploatowana była z wydajnością ca 40 m<sup>3</sup>/g.

W studni nr 3a uzyskano następujące rezultaty:

I cykl	$Q_1 = 53,50 \text{ m}^3/\text{h}$	$S_1 = 3,75 \text{ m}$	$t_1 = 16 \text{ godz.}$	$q_1 = 14,26 \text{ m}^3/\text{h/m}$	S
II cykl	$Q_2 = 96,55 \text{ m}^3/\text{h}$	$S_2 = 7,00 \text{ m}$	$t_2 = 24 \text{ godz}$	$q_2 = 13,80$	"-
III cykl	$Q_3 = 143,00 \text{ m}^3/\text{h}$	$S_3 = 10,58 \text{ m}$	$t_3 = 19 \text{ godz}$	$g_3 = 13,52$	"-

Po pompowaniu, przez 20 godzin obserwowano powrót zwierciadła do stanu statycznego. Ułożyło się ono na głębokości sprzed pompowania, tj. 13,4 m.

W trakcie pompowania studni nr 3a wykonywano pomiary położe-







IV. Określenie strefy ochronnej studni.

Zgodnie z Zarządzeniem Prezesa CUGW z dnia 7 lutego 1969r. /MP nr. 5 z dnia 14.II.1969r/ należy do nowej studni nr 3 wyznaczyć strefę bezpośredniej ochrony sanitarnej jako pas terenu wokół studni o promieniu 8 m.

Obszar ten należy ogrodzić i strzec przed wstępem nań osób postronnych.

Terenu ochrony pośredniej nie wyznacza się.

V. Obliczenia hydrogeologiczne.

1. Obliczenie współczynnika filtracji "k" na podstawie wyników analizy granulometrycznej.

Nazwa warstw	Przelot	d <sub>10</sub>	d <sub>60</sub>	U	Temp. w °C	k = d <sub>10</sub> <sup>2</sup> x C / 0,70 + 0,036 / m/dobę
1	2	3	4	5	6	7
sek drobny	!54-56	!0,067	!0,18	!2,6	!10°	!0,067 <sup>2</sup> x 850 = 3,82
"	!56-57	!0,09	!0,19	!2,1	!"	!0,09 <sup>2</sup> x 900 = 7,29
"	!57-58	!0,09	!0,19	!2,1	!"	!0,09 <sup>2</sup> x 900 = 7,29
"	!58-69	!0,10	!0,26	!2,6	!"	!0,10 <sup>2</sup> x 850 = 8,50
"	!59-60	!0,078	!0,20	!2,6	!"	!0,078 <sup>2</sup> x 850 = 5,17
"	!60-61	!0,08	!0,17	!2,1	!"	!0,08 <sup>2</sup> x 900 = 5,76
"	!61-62	!0,092	!0,21	!2,3	!"	!0,092 <sup>2</sup> x 900 = 7,62
"	!62-63	!0,14	!0,25	!1,8	!"	!0,14 <sup>2</sup> x 1000 = 19,6
"	!63-64	!0,09	!0,21	!2,3	!"	!0,09 <sup>2</sup> x 900 = 7,29
"	!64-65	!0,10	!0,26	!2,6	!"	!0,10 <sup>2</sup> x 850 = 8,50
sek średni	!65-66	!0,12	!0,27	!2,2	!"	!0,12 <sup>2</sup> x 900 = 12,96
sek drobny	!66-67	!0,14	!0,22	!1,6	!"	!0,14 <sup>2</sup> x 1100 = 21,56



2	3	4	5	6	7	8
ek drobny	!67-68	! 0,13	!0,20	! 1,5	!10 <sup>0</sup>	0,13 <sup>2</sup> x 1200 = 20,28
"	!68-69	! 0,14	!0,23	! 1,6	! "	0,14 <sup>2</sup> x 1100 = 21,56
"	!69-70	! 0,14	!0,22	! 1,6	! "	0,14 <sup>2</sup> x 1100 = 21,56
"	!70-71	! 0,15	!0,22	! 1,4	! "	0,15 <sup>2</sup> x 1200 = 27,00
"	!71-72,5	! 0,14	!0,21	! 1,5	! "	0,14 <sup>2</sup> x 1200 = 23,52
ek	!72,5-74	! 0,18	!3,3	!	! "	= 4,58
"	!74-75	! 0,17	!3,0	!	! "	= 4,50
ek średni	!75-76	! 0,16	!0,3	! 1,9	! "	0,16 <sup>2</sup> x 1000 = 25,60
	!76-77,5	! 0,13	!0,27	! 2	! "	0,13 <sup>2</sup> x 950 = 16,06

Kór ważona = 12,92 m/dobę

k = 0,000 150m/S

2. Obliczenie współczynnika filtracji "k" na podstawie  
wyników próbnego pompowania.

Obliczenia przeprowadzone zostały wzorem Dupuit'a dla przypadku studni idealnej i napiętego zwierciadła wody

$$k = \frac{0,366 \times Q \times \sqrt{R}}{m \times s}$$

gdzie Q - wydajność na danym cyklu dynamicznym

R - promień leja depresji

r - promień studni : 0,20 m

m - miąższość warstwy wodonośnej równa w przybliżeniu  
długości części roboczej filtra /18,53 m/

s - depresja przy wydajności Q.

I przybliżenie

$$k_1 = 0,761 \text{ m/S}$$



$$k_2 = 0,817 \text{ m/S}$$

$$k_{sr} = 0,809 \text{ m/S}$$

$$k_3 = 0,848 \text{ m/S}$$

Obliczenie "R" na podstawie "k"

$$R = 10 \times sVK$$

$$R_1 = 165 \text{ m}$$

$$R_2 = 308 \text{ m}$$

$$R_3 = 465 \text{ m}$$

II przybliżenie.

$$k_1 = 0,822 \text{ m/h}$$

$$k_2 = 0,868 \text{ m/h}$$

$$k_3 = 0,899 \text{ m/h}$$

$$k_{sr} = 0,863 \text{ m/h}$$

3. Obliczenie wydajności maksymalnej studni.

$$Q = II \times d \times l \times V_{dop}$$

$$V_{dop} = 65 \sqrt[3]{Vk}$$

"K" w m/dobę

$$V_{dop} = 65 \sqrt[3]{20,71} = 178 \text{ m /dobę}$$

$$V_{dop} = 7,4 \text{ m/h}$$

$$Q = 3,14 \times 0,40 \times 18,53 \times 7,4$$

$$Q = 172 \text{ m}^3/\text{h}$$

V. Wnioski końcowe.

W ramach rekonstrukcji studni nr 3 na ujęciu miejskim w Czarnej Białostockiej odwiercono nową studnię. Starą studnię zlikwidowano poprzez zaizolowanie z jednoczesnym wycią-



zwiększenia wszystkich rur.

W trakcie pompowania nowej studni uzyskano wydajność  $143m^3/h$

Studnia ta podobnie jak i studnia nr. 2 stanowić będzie awaryjne źródło wody dla miasta.

Podstawowym źródłem była dotychczas studnia nr 1.

Ujęcie miejskie w Czarnej Białostockiej ma zatwierdzone w kat. "B" zasoby eksploatacyjne w wysokości  $142m^3/h$  przy depresji 9 m /akt zatwierdzenia wydany przez Wydział Gospodarki Przestrzennej, Geologii i Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w B-stoku dn. 16.07.1961r. nr. Geol. 042/36/71/.

Nową studnię nr 3 można zatem eksploatować z wydajnością  $142 m^3/h$ . Jest to wielkość nieco mniejsza od obliczonej wydajności dopuszczalnej a zatem korzystna dla studni.

Ponieważ dłuższe przestoje w pracy studni wpływają niekorzystnie na jej sprawność, należy studnię nr.3 eksploatować na zmianę ze studnią nr 1.

W najbliższym czasie przewiduje się rekonstrukcję trzeciej na ujęciu - studni nr 2.

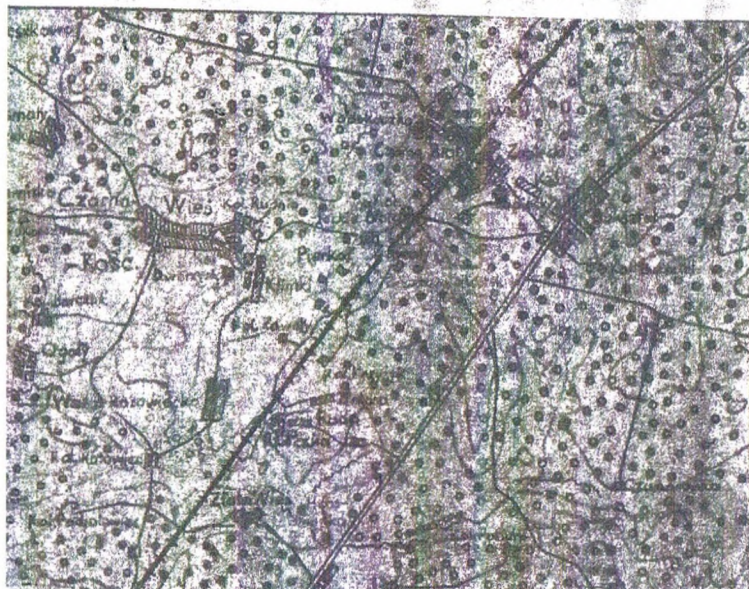
Nową studnię nr 3 należy obudować szczelną obudową, zabezpieczającą otwór przed zanieczyszczeniami, ale jednocześnie umożliwiającą swobodne wykonywanie pomiarów depresji i wydajności (wodomierz.)

Ze względu na całkowitą zmianę parametrów technicznych, dla studni nr 3 sakałada się nową "książkę eksploatacji studni"



## ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW WIERCENIA ST. NR 3a

Skala zarysu otworu — szkic sytuacyjny w skali 1: 100 000

Miejscowość **CZARNA BIAŁOSTOCKA**

Gromada

Powiat **białostocki**Województwo **białostockie**

Inwestor bezpośredni (użytkownik) ujęcia

**MZGK - wodociąg miejski**

Wykonawca (pieczęć)

BIURO G. MACHESKA

INŻYNIERSTWO

BUDOWNICTWA

ul. Siergiejewa 15

15-004 Białystok

(8)

Geolog dokumentator (podpis)

mgr *Elżbieta Macheska**Elżbieta Macheska*

Współrzędne geograficzne: —

Kredna wysokośćowa **157.04** m nad poziom morzaCzas trwania robót wiertniczych: od **25.04.1974r.** do **25.10.1974r.**System i sposób wiercenia: **HL-100**Sposób pobierania próbek skał: **punktowy**Miejsce przechowywania próbek skał: **PJGBK w B-stoku**

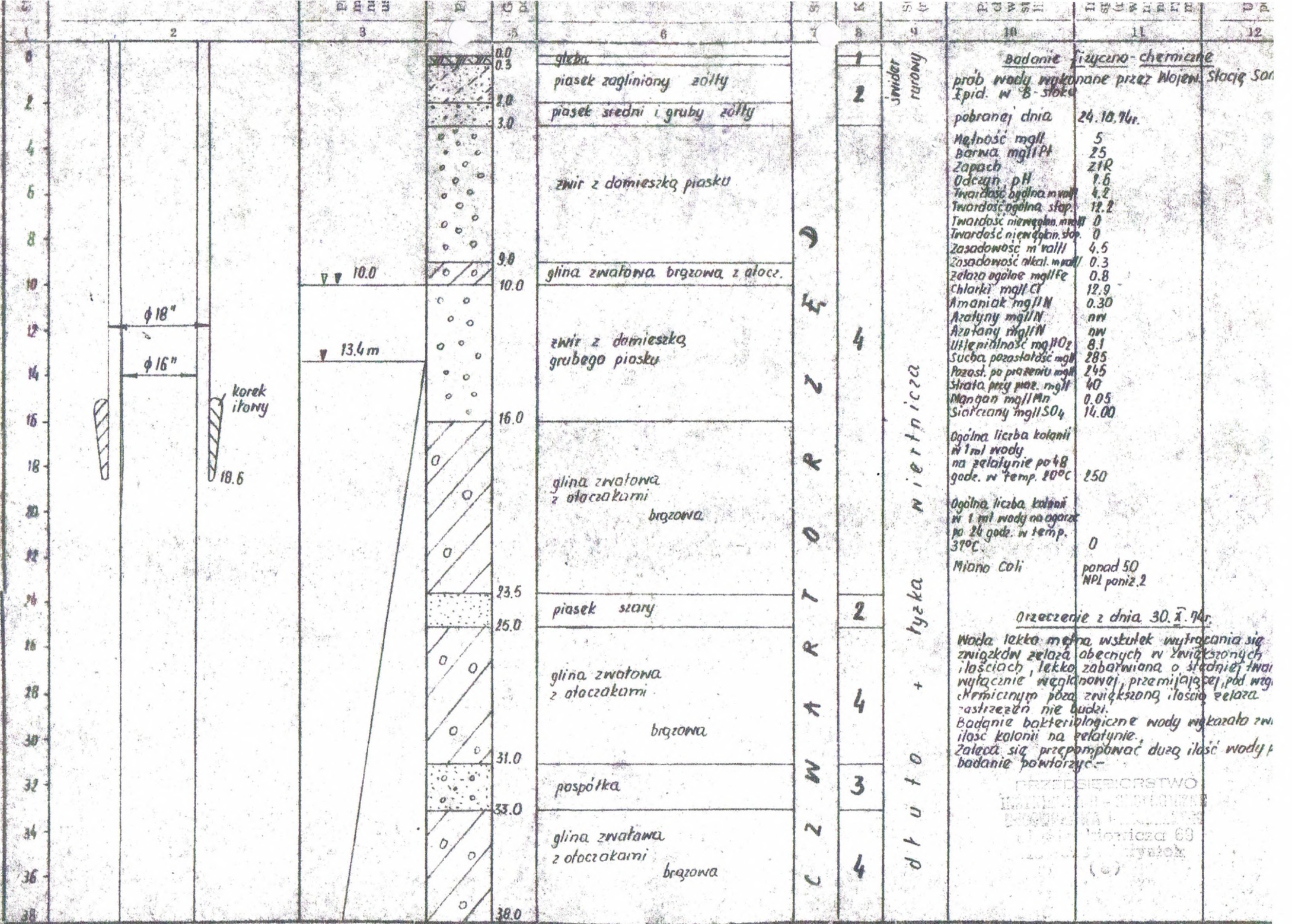
Wyniki badań i obliczeń hydrogeologicznych dla warstwy wodonośnej ujętej według niżej przedstawionego skłonu konstrukcyjnego:

 $Q_1 = 53.50$  m<sup>3</sup>/h,  $S_1 = 3.75$  m,  $T_1 = 16$  h,  $q_1 = 14.26$  m/h 1 m depresji $Q_2 = 96.55$  m<sup>3</sup>/h,  $S_2 = 7.00$  m,  $T_2 = 24$  h,  $q_2 = 13.80$  m/h 1 m depresji $Q_3 = 143.00$  m<sup>3</sup>/h,  $S_3 = 10.58$  m,  $T_3 = 18$  h,  $q_3 = 13.52$  m/h 1 m depresji $K =$  m/sek wyznaczono na podstawie wyników przesiewu wzorem:  $d_0^2 \cdot C \cdot (0.10 + 0.031) = 0.000150 \text{ m/s}$  $K =$  m/sek wyznaczono na podstawie wyników próbnego pompowania wzorem:  $\frac{0.366 \cdot Q \cdot 19.5}{m \cdot x_s} = 0.000144 \text{ m/s}$  $Q$  eksploatacyjne ujęcia = **142** m<sup>3</sup>/h,  $Q_{\text{dop. filtr}} = 172$  m<sup>3</sup>/hPróg  $Q$  eksploatacyjny ujęcia:  $S = 10.5$  m  $R = 498$  m

● studnia wiercona nr 3a

Schemat urządzenia i zafiltrowania (rysunek konstrukcyjny)	Szkic wody podziemnych w h poniżej terenu. ▼ Kowpary	Litologiczny (graficzny)	Głębokość w metrach /terenu	Opis litologiczny warstw. i w. fałszywy	grafika	Opis warstwy	Opis narzędzia wiertniczego i średnic	Opis robót wiertniczych zależnie od rodzaju otworu, podłoża, rodzaju zabiegów specjalnych, sposobu zamykania otworu itp.)	Opis badań hydrogeologicznych rodzaj badań i wyniki rodzaj pomiarów i badania z innych poziomów wodonośnych badania mikropaleontologiczno- trozoz, najbardziej charakterystyczne i bakteryjologiczne wody itp.)	Opis i np. krótkie uzasadnienie rodzaju warstwy wodonośnej itp.)
--	--	--------------------------	--------------------------------	--	---------	-----------------	--	--	---	---





0.0 glina  
 0.3 piasek zagliniony żółty  
 2.0 piasek średni i grubo żółty  
 3.0  
 9.0 żwir z domieszką piasku  
 10.0 glina zwalona brązowa z otocz.  
 13.4 żwir z domieszką grubego piasku  
 16.0 glina zwalona z otoczkami brązowa  
 23.5 piasek szary  
 25.0 glina zwalona z otoczkami brązowa  
 31.0 pospółka  
 33.0 glina zwalona z otoczkami brązowa  
 38.0

1  
 2  
 4  
 2  
 4  
 3  
 4

C Z W A R T O R Z E Z I E

S W I D E R R U R O W Y

N I E R T N I C Z A

L Y S K A

D T U T O

**Badanie fizyko-chemiczne**  
 prób wody wykonane przez Wojew. Stację San. Epidemiol. w B. Stoku

pobranej dnia 24.10.76r.

Mętność mg/l 5  
 Barwa mg/l Pt 25  
 Zapach 21R  
 Odczyn pH 7.6  
 Twardość ogólna mg/l 4.2  
 Twardość ogólna stop. 12.2  
 Twardość nieogólna mg/l 0  
 Twardość nieogólna stop. 0  
 Zasadowość m w/l 4.5  
 Zasadowość alk. 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 nrv  
 Azotany mg/l N nrv  
 Węglowod. mg/l C 8.1  
 Sucha pozostałość mg/l 285  
 Pozost. po przeleniu mg/l 245  
 Strata przy parz. 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 petalynie 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

**Orzeczenie z dnia 30.11.76r.**

Woda lekka mętna wskutek wytrącania się związków żelaza obecnych w zwiększonych ilościach, lekko zabarwiona o słabiej twar. wyłączonej węglanowej, przemijającej, pod wag. chemicznym poza zwiększoną ilość żelaza - astrzeżeń nie budzi.

Badania bakteriologiczne wody wykazała zw. ilość kolonii na petalynie. Zaleca się przepompować dużą ilość wody i badanie powtórzyć.

PRZEDSIĘBIORSTWO  
 WODOKANALIZACYJNE  
 W BIAŁYMOSTKACH  
 ul. Wolności 69  
 20-000 Białymostki



