

DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA
ZASOBÓW EKSPLOATACYJNYCH WÓD PODZIEMNYCH

Ujęcia wody podziemnej studni głębinowej S-2
dla wodociągu wiejskiego w Krzywej

odarczej zwią
nień Uchiwały
białalności
Nr 15, poz

**BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI
w RZESZOWIE ul. Nad Przyrwą 13**

ca Dyrektora Wyd
[Signature]
inż. Janusz KU

BIURO PROJEKTÓW WODNYCH MELIORACJI
ul. Nad Przyrwą 13
85-0
Pracownik

**Ujęcie wody podziemnej
z utworów czwartorzędowych w miejscowości
K R Z Y W A
gmina Sędziszów Mkp.
województwo rzeszowskie
zlewnia - Wielopolka - Wisłoka
Użytkownik - wodociąg wiejski
ustalona wydajność wg stanu na 1989-07-03**

Kategorie rozpoznania	Zasoby eksploatacyjne Q
	i depresja S
" B "	Q = 52 m ³ /h
	s = 8.6 m

Geolog dokumentujący
mgr inż. Józef Wisz
nr. upr. 050435

Dyrektor
mgr inż. Józef Pawlus

Weryfikator :
mgr inż. Jan Tomaka
nr upr. 050891

[Signature]
**Dokumentację przedstawia
do zatwierdzenia :**

Spis treści :

- I. Dane ogólne**
- II. Wyniki pompowania i obserwacji hydrogeologicznych**
- III. Dane techniczne wykonanego otworu studziennego**
- IV. Charakterystyka terenu badań**
- V. Obliczenia hydrogeologiczne**
- VI. Wnioski**

Załączniki :

- 1. Mapa dokumentacyjna 1 : 10000**
- 2. Karta otworu studziennego**
- 3. Diagram próbnego pompowania**
- 4. Wykres Q do S**
- 5. Wykres q do s**
- 6. Zestawienie analiz wody**

I. Dane ogólne

Zleceniodawca - Wojewódzki Zarząd Inwestycji Rolniczych
w Rzeszowie

Użytkownik - wodociąg wiejski w Krzywej
Gmina Sędziszów Młp. województwo rzeszowskie

Arkusze mapy topograficznej ark. mapy geologicznej
1:100 000 ark. Dębica 1: 300000 ark. Kielce

Współrzędne geograficzne wiercenia : długość geograf.
 $21^{\circ}44' 27''$, szer. geogr. $50^{\circ}06' 07''$.

Dokumentowany otwór jest drugim czynnym otworem inwestora
/oznaczony jako S2 / i eksploatowany będzie pojedynczo
/jako otwór zasadniczy/, otwór S1 będzie studnią
awaryjną.

Zapotrzebowanie na wodę wynosi wg projektu badań
hydrogeologicznych :

Q śr dob = 600.9 m³

Q max dob = 751.5 m³

Q max godz = 58.6 m³

Zakładając pobór wody z ujęcia w ciągu 22 godz na dobę,
jego wydajność powinna wynosić 34.4 m³/h.

Przeznaczenie wody - do celów pitnych i gospodarczych.

Wymogi co do jakości wody - jak dla wody pitnej.

Projekt badań hydrogeologicznych opracowany przez Zespół
Rzeczoznawców SITWM w Rzeszowie zatwierdził : Urząd
Wojewódzki w Rzeszowie Wydział Ochrony Środowiska
Gospodarki Wodnej i Geologii dec. z dnia 1988-08-15.

Zestawienie porównawcze

Wyszczególnienie	Zatw. zleż. projektować	Wyniki wykonanych robót
Zasoby wody Q= m ³ /h S= m	nie ustalone	52 m ³ /h 8.60 m
Warstwa wodonośna - stratygrafia - przelet w m	czwartorzęd 10 - 30	czwartorzęd 7.0 - 28.0
Głębokość wiercenia w m	33	31
Zarurowanie - liczba kol. rur - średnica pierwszej kol. - średn. końc. kol.	2 20" 18"	3 20" 16"
Filtr - średnica - typ - długość robocza	11 3/4 szkielet. prętowy 8 - 10 m	11 3/4" szkielet prętowy 8 m

II. Wyniki pompowania i obserwacji hydrogeologicznych

1. Pompowanie oczyszczające wykonane w okresie lata w czasie 24 h z wydajnością 45 m³/h.
2. Studnię wychlorowano podchlorynem sodu.
3. Wyniki pom pompowania pomiarowego =

Q1 = 12.2 m ³ /h	S1 = 2.0 m
Q2 = 27.4 m ³ /h	S2 = 4.5 m
Q3 = 45.5 m ³ /h	S3 = 7.5 m
4. Rodzaj użytej skrzyni pomiarowej
5. Rodzaj użytej pompy do pompowania pomiarowego-G80IV.
6. Przyrząd do mierzenia depresji -taśma i świstawka.
7. W czasie pompowania pomiarowego pierwszą wydajnością zwierciadko ustabilizowało się po 1 godz.
Obniżenie wody w pierwszym otworze obserwacyjnym S1 odległym o 13 m wynosiło 0.40 m.
8. W czasie pompowania pomiarowego drugą wydajnością zwierciadko wody ustabilizowało się po 1 godz.
Obniżenie zwierciadka wody w otworze S1 wynosiło 1.15 m.
9. W czasie pompowania pomiarowego trzecią wydajnością zwierciadko wody ustabilizowało się po 1 godz.
Obniżenie zwierciadka wody w otworze S1 wynosiło 1.80 m.
10. Głębokość ustabilizowanego zwierciadka wody przed pompowaniem 6.30 m.
11. Głębokość ustabilizowanego zwierciadka wody po zakończeniu pompowania 6.40 m.
12. Czas stabilizacji zwierciadka wody po zakończeniu pompowania 10 godz.
13. W czasie pompowania wodę odprowadzano na odległość 80 m do rowu.

III. Dane techniczne wykonanego otworu studziennego.

1. Głębokość otworu	planowana 33 m
	wykonana 31 m
2. Pierwsza kol. rur do głęb. 12	planowana \emptyset 20"
	wykonana \emptyset 20"
3. Druga kol. rur do głęb. 23 m	planowana \emptyset 18"
	wykonana \emptyset 18"
4. Trzecia kol. rur do głęb. 31 m	nieplanowana
	wykonana \emptyset 16"
5. Długość części roboczej filtra	planowana 8 m
	wykonana 8 m
6. Średnica części roboczej filtra	planowana \emptyset 11 3/4"
	wykonana \emptyset 11 3/4"

IV. Charakterystyka terenu badań

1. Uzupełniające uwagi o morfologii terenu

Dokumentowany otwór studzienny S2 zlokalizowany jest w obrębie terenu stacji wodociągowej w sąsiedztwie studni S1, od której odległość wynosi 13 m.

Rzędna terenu lokalizacji studni odczytana z mapy topograficznej 1:10000 wynosi ca 223.5 m n.p.m.

2. Budowa geologiczna i warunki wodne

W budowie geologicznej omawianego terenu nie zanotowano istotnych zmian w stosunku do założeń projektu badań hydrogeologicznych.

Profil otworu S2 jest podobny do profilu otworu S1 wykonanego w 1976 r przez Spółdzielnię "Hydrobud" Krosno.

Nieznaczna zmiana jest w uziarnieniu utworów luźnych, w otworze S2 wystąpiły przedarstwienia pylasto-piaszczyste, które nie zostały odnotowane w otworze S1.

Zmiana ta nie spowodowała większego wpływu na wydajność dokumentowanego otworu S2.

Miękkość utworów czwartorzędowych jest prawie identyczna i podobnie kształtuje się zwierciadło wody podziemnej.

3. Jakość wody.

W czasie próbnego pompowania pobrano 2 próby wody do badania chemiczno-bakteriologicznego.

Analizy wykazały obojętny odczyn wody 7.1 - 7.2 pH, średnią twardość wynoszącą 5.5 mvd/l, zawartość żelaza wynosi 1.2 - 1.5 mg/l, a mng manganu 0.2 - 0.3 mg/l i z tego powodu woda wymaga uzdatniania.

Badanie ^{bakteriologiczne} laboratoryjne wykazało dobrą jakość wody i uważać należy, że po obudowaniu istniejących studni i wykonaniu stref ochronnych będzie się nadawać do celów pitnych.

V. Obliczenia hydrogeologiczne

1. Obliczenia współczynnika filtracji na podstawie wyników próbnego pompowania.

Obliczenie wykonuje się wg wzoru :

$$k = \frac{0.366 \times Q}{l \times s} \lg \frac{0.66 l}{r}$$

Q - wydajność z próbnego pompowania

s - depresja

l - długość czynnej części filtra - 18 m

r - promień studni = 0.20 m

Wyniki obliczeń zestawione w tabeli.

Stopień pompowania	Współczynnik filtracji		Promień leja depresji m
	w m/h	m/s	
I	0.675	0.000188	R1= 67
II	0.674	0.000187	R2=150
III	0.672	0.000185	R3=250
k śr	0.674	0.000187	Re = 313

Zasięg leja depresji obliczono wg wzoru Kusbina

$$R = 575 \times s \cdot \sqrt{k \times H}$$

2. Obliczenie dopuszczalnej przepustowości filtra

wykonuje się wg. wzoru:

$$Q_{dop} = F \times V_{dop}$$

$$V_{dop} = 65 \sqrt[3]{K} = 16.45 \text{ m/dobę}$$

$$F = 8 \times 3.14 \times 0.4 = 10.048 \text{ m}^2$$

$$Q_{dop} = 1653 \text{ m}^3/\text{dobę} = \underline{\underline{68.9 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

3. Określenie wydajności ujęcia

W dokumentowanym otworze wysokość słupa wody wynosi 21.5m. Wydajność eksploatacyjną dla tego otworu proponuje się przyjąć przy depresji wynoszącej 0,4H co odpowiada 8.6 m. Wydajność otworu oblicza się wg. wzoru:

$$Q = \frac{2.73 \times K \times l \times s}{\lg \frac{0.66 \times l}{r}} = 52.3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Jako zasoby eksploatacyjne proponuje się przyjąć dla tego otworu 52 m³/h przy depresji 8.6 m rozpoznane w kat. "B". Za przyjęciem tej wielkości zasobów w ich realności świadczy znikoma wielkość za obniżenie zwierciadła wody w otworze w stosunku do zewnętrznej strony filtra.

Rura piezometryczna ϕ 32mm została umieszczona w warstwie obsypki żwirowej, a "zeskok" zwierciadła wody w czasie próbnego pompowania wynosił:

przy depresji w otworze 2.0m	zeskok	0,04 m
przy depresji -"- 4.5m	-"-	0.10 m
przy depresji -"- 7.5m	-"-	0,20 m

W zasadzie to jako depresję można było przyjmować wielkość obniżenia zwierciadła wody w piezometrze umieszczonym tuż za filtrem.

Wydajność jednostkowa wynosiłaby przy takim przyjęciu:

$$q_1 = 12.2 : 1.96 = 6.22 \text{ m}^3/\text{h}/\text{1m}$$

$$q_2 = 27.4 : 4.40 = 6.22 \text{ --}$$

$$q_3 = 45.5 : 7.30 = 6.23 \text{ --}$$

Biorąc powyższe pod uwagę proponowana wielkość zasobów eksploatacyjnych jest w pełni zasadna. Decydującym jest tu znikoma wielkość operów na filtrze, a przy proponowanej wydajności i depresji eksploatacyjnej zeskok na filtrze nie przekroczy 0,30m.

4. Obliczenie zasobów dynamicznych

a. wg. wzoru:

$$Q_d = \frac{A \times N \times}{31.5}$$

A - powierzchnia zlewni - dla 1 km²

N - opad normalny / średni z wielolecia /

dla stacji opadowej w Sędziszowie za lata

1891 - 1910 wynosił 705 mm / H = 227 m npm. /

dla stacji opadowej Mikocin za lata 1891 - 1930

wynosił 683mm / H = 228 m npm /

Średnia wielkość dla tych stacji wynosi 693mm

- współczynnik odpływu podziemnego przyjęto

z tablicy 3 - wytycznych obliczeń statycznych

i dynamicznych zasobów wód podziemnych CUG-ZPH W-wa

1971 jak dla gruntów piaszczyste - gliniastych i wynosi

0,1.

$$Q_{\text{dyn}} = 0,0022 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2 = 7,9 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2$$

W celu uzyskania proponowanych zasobów eksploatacyjnych powierzchnia zasilania ujęcia powinna wynosić 6,58 km² co odpowiada wielkości koła o promieniu 1447 m.

b. wg. wzoru $Q_d = \frac{A_{CN} - P}{\alpha}$
31500

P - wielkość parowania normalnego / terenowego/
wynosi 450mm wg. Atlasu Klim. Polski

α - stosunek odpływu wód podziemnych do powierzchniowych
przyjęto j.w jako 0,45.

$$Q_d = 0,00347 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2 = 12,49 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2$$

Dla uzyskania proponowanych zasobów eksploatacyjnych
52m³/h powierzchnia zasilania ujęcia powinna wynosić
4,16 km² co odpowiada wielkości koła o promieniu 1151 m.
Proponuje się przyjąć jako realną średnią wielkość
zasobów dynamicznych z wykonanych obliczeń .

$$Q_d = \frac{7,9 + 12,5}{2} = 10,2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2$$

Potrzebna powierzchnia zasilania ujęcia wyniesie:

$$F = 52 : 10,2 = 5,1 \text{ km}^2$$

co odpowiada powierzchni koła o promieniu 1274 m.

5. Obliczenie zasobów statycznych

Wykonuje się wg. wzoru:

$$Q_{st} = W \times U$$

W - objętość warstwy wodonośnej dla 1 km² wyniesie

$$W = 1000000 \times H = 21\ 500\ 000 \text{ m}^3$$

U - porowatość efektywna - przyjęto z tabeli 1 jak dla
piasku drobnoziarnistego = 0,15

$$Q_{st} = 3225000 \text{ m}^3/\text{km}^2$$

W zasięgu obliczonego promienia lejka depresyjnego zasoby
statyczne wynoszą:

$$Q = 992083 \text{ m}^3$$

odpowiada to wielkości możliwej eksploatacji wody w ilości zapotrzebowania śr. dob w czasie ponad 4 lata.

VI. Wnioski

- Ujęcie wody podziemnej dla wodociągu w Krzywej składa się z dwóch studni wierconych.
Jako studnia z zasobami wody będzie otwór S2, a otwór S1 traktować należy jako awaryjny i wnioskuje się o anulowanie zatwierdzonych dla niego zasobów wody w kat. "B".
- Dla otworu S2 proponuje się zatwierdzić zasoby wody w kat. "B" w ilości 52 m³/h.
- Eksploatację otworu należy prowadzić pompą CGC.1.02 zapuszczoną na głębokość 16.5m
- Pewną rezerwę dla przepustowości filtra w otworze S2 jest jego rozmieszczenie na długości 10m, a do obliczeń przyjęto długość rzeczywistą wynoszącą 8m.
- Dla dokumentowanych studni należy przewidzieć wykonanie stref ochrony sanitarnej zgodnie z zarządzeniem Prezesa CUGW
- Strefy ochrony bezpośredniej w promieniu 10m i strefy te znajdować się będą na terenie stacji wodociągowej o co szczególnie zabiegałem.
- Strefy ochrony pośredniej winny wynosić 30m od granicy ochrony bezpośredniej
- W stosunku do aktu zatwierdzenia ograniczyłem zakres prac do 1 otworu i uzyskane rozwiązanie zadania geologicznego. Zastosowane rozwiązanie z lokalizacją otworu w obrębie stacji wodociągowej spowodowało zmniejszenie kosztów prac przy ujęciu i dodatkowo wpłynęło na oszczędności powierzchni ziemi i oszczędności w pracach budowlanych.

Ponadte koszty eksploatacji wodociągu zostaną zmniejszone do możliwej najniższej wielkości.

Wykonane rozwiązanie wymagało odpowiednich uzgodnień z Inwestorem i Organem zatwierdzającym projekt badań hydrogeologicznych.

Notatka weryfikacyjna

do dokumentacji hydrogeologicznej kat "B"
ujęcia wód podziemnych ~~szk~~ w m. KRZYWA.

Po analizie przedłożonych materiałów proponuje się
przyjąć do zatwierdzenia zasoby eksploatacyjne w
wysokości $Q_e = 45.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S = 7.5 \text{ m}$
tj. w wysokości maksymalnie uzyskanej w czasie pomiarowania
pomiarowego.

Wielkość depresji odpowiada w przybliżeniu wartości
 $0.3 H$ /szupa wody/.

mgr inż. Jan Komaka.

