

„APE - GEO”

Projekty, badania i dokumentacje geologiczne

ul. Mazurska 1/10
NIP: 554 – 161 – 37 – 22

85 - 710 Bydgoszcz
tel. 342 - 62 - 43

ANEKS nr 1

**do dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B” (z 1981 r.)
zawierający:**

- ustalenie zasobów eksploatacyjnych otworu studziennego nr 7 i nr 5
- sprawozdanie z likwidacji otworu studziennego nr 2c

dla ujęcia komunalnego wód podziemnych z utworów czwartorzędowych
: w Sępólnie Kraj. , woj. Kujawsko - Pomorskie

Otwór studzienny	Zasoby eksploatacyjne	
	wydajność	depresja
nr 7	75,0 m ³ /h	11,5 m
nr 5	48,0 m ³ /h	9,5 m

Zleceniodawca:

Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. zoo
Sępólno Kraj. , ul. Orzeszkowa 8

Opracowała:


mgr EWA PIEKARSKA
upr. geol. 051103

05.1.7441/22/151/00
KUJAWSKO - POMORSKI
URZĄD WOJEWÓDZKI
WYDZIAŁ OCHRONY ŚRODOWISKA
ul. Konarskiego 1
85-950 BYDGOSZCZ
22-12-2000r.

Bydgoszcz , kwiecień 2000 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Informacja o komunalnym ujęciu wód podziemnych
3. Zakres wykonanych prac i badań
4. Charakterystyka obszaru dokumentowanego ujęcia
 - 4.1. Położenie geograficzne , morfologia i hydrografia
 - 4.2. Budowa geologiczna
 - 4.3. Warunki hydrogeologiczne
5. Ustalenie zasobów eksploatacyjnych
 - 5.1. Otworu studziennego nr 7
 - 5.2. Otworu studziennego nr 5
6. Jakość wód poziomu czwartorzędowego
7. Sprawozdanie z prac likwidacyjnych studni głębinowej nr 2c
8. Wnioski i zalecenia

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- | | |
|---------------|---|
| zał. nr 1 | Lokalizacja komunalnego ujęcia wód podziemnych w Sępólnie Kraj. |
| zał. nr 2 | Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000 |
| zał. nr 3 | Zbiornicze zestawienie wyników wiercenia otw. nr 7 |
| zał. nr 4 - 8 | Wyniki analiz granulometrycznych utworów niespoistych |
| zał. nr 9 | Zestawienie wyników analiz granulometrycznych |
| zał. nr 10 | Wykres zachowania zwierciadła wody w czasie pompowania próbnego |
| zał. nr 11 | Wykres zależności Q od s i q od s |
| zał. nr 12 | Wyniki badania wody |
| zał. nr 13 | Karta zlikwidowanego otworu studziennego nr 2c |
| zał. nr 14 | Karta otworu studziennego nr 5 |

3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ

Prace wiertnicze i badawcze związane z wykonaniem zastępczego otworu studziennego nr 7 oraz likwidacją nieczynnej studni głębinowej nr 2c prowadziła brygada Zakładu Badań Geologicznych i Wierceń Studziennych „TOLWOD” w Mogilnie.

Prace prowadzone były w okresie: 15.02 – 7.03.2000 r.

W pierwszej kolejności wykonano nowy otwór studzienny, a następnie zlikwidowano studnię głębinową nr 2c, wykorzystując do tych prac urobek z wiercenia otworu nr 7.

Odwiert studzienny nr 7 wykonano do głębokości 67,0 m ppt. W otworze pozostawiono rury ϕ 18” jako kolumnę eksploatacyjną. Ich dolna krawędź zalega na głębokości ca 47,0 m ppt. Rury ϕ 20 ” jako pomocnicze, po zafiltrowaniu i wykonaniu badań hydrogeologicznych wydobyto z otworu.

W otworze posadowiono na głębokości 67,0 m ppt filtr prętowy, (pierścienie o średnicy 273 mm i pręty o średnicy 12 mm), składający się z trzech odcinków części roboczej (3,10 m + 5,45 m + 3,55 m). Długość rury podfiltrowej wynosi 1,0 m, zaś nadfiltrowej 5,95 m, średnica 273 mm.

Otwór studzienny ma charakter studni niezupełnej.

W dniach 29.02 – 2.03.2000 (51 godz.) roku przeprowadzono pompowanie oczyszczające otworu z wydajnością 92,81 m³/h.

Próbné pompowanie wykonano na trzech stopniach dynamicznych po 24 godz. każdy w dniach: 3.03 – 6.03.2000 r. prowadząc jednocześnie obserwacje zwierciadła wody w otworze studziennym nr 5 i piezometrze obserwacyjnym (studnia głębinowa nr 3).

Pompowanie oczyszczające i pomiarowe wykonano przy użyciu pompy głębinowej typu G – 100, obserwacje wydajności mierzono na skrzyni przelewowej, zaś głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych obserwowano przy użyciu „świsławki” hydrogeologicznej.

Szczegółową konstrukcję otworu przedstawiono na zał. nr 3, natomiast wyniki badań i obserwacji hydrogeologicznych na zał. nr 10 i 11.

Sposób likwidacji studni głębinowej nr 2c został opisany szczegółowo w rozdziale 7 niniejszej dokumentacji.

Na dodatkowe zlecenie eksploatatora ujęcia komunalnego po zlikwidowaniu otworu studziennego nr 2c, przystąpiono do badań kontrolnych studni głębinowej nr 5. Wstępne pomiary wykazały zasyp w rurze podfiltrowej i częściowo w strefie roboczej filtra.

Ponieważ studnia głębinowa nr 5 została wykonana metodą obrotową na lewy obieg płuczki, wykonanie jej typowego remontu kapitalnego (wymiana filtra) okazał się niemożliwy do przeprowadzenia. (brak rur eksploatacyjnych w otworze).

Nadzór geologiczny wraz z Wykonawcą, po uzyskaniu akceptacji Zleceniodawcy, podjął decyzję o odszlamowaniu zasypu w otworze i zabudowania w nim drugiego filtra o mniejszej średnicy tj. 133 mm (rura podfiltrowa, część robocza i rura międzyfiltrowa) i rurze nadfiltrowej ϕ 159 mm.

Po wykonaniu w/w prac wykonano pompowanie oczyszczające otworu i pompowanie kontrolne celem ustalenia jego aktualnych możliwości eksploatacyjnych.

Nową konstrukcję otworu studziennego nr 5 przedstawiono na zał. nr 12, zaś jego przepustowość i parametry eksploatacyjne w rozdziale 5.

4. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU DOKUMENTOWANEGO UJĘCIA

4.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Ujęcie wód podziemnych dla miasta Sępólna jest położone w północno – zachodniej części miasta, w obrębie tzw. parku miejskiego, bezpośrednio przylegającego od strony północnej do jeziora Sępoleńskiego.

W podziale Polski na krainy fizyczno – geograficzne wg Kondrackiego, przedmiotowe ujęcie położone jest na obszarze Wysoczyzny Krajeńskiej, stanowiącej fragment Pojezierza Pomorskiego. Wysoczyzna ta jest wykształcona w formie typowego krajobrazu morenowego, porożcinana licznymi jeziorami rynnowymi.

Miasto w przeważającej części leży w obrębie rynny jeziornej o kierunku równoleżnikowym. Dno tej rynny wypełniają jeziora Lutowskie, Sępoleński i Niechórz.

Wszystkie otwory studienne obecnie eksploatowane są położone na obszarze wysoczyzny.

Zlikwidowane studnie głębinowe nr 2, 2a i 2b były zlokalizowane na terenie ujściowego odcinka doliny niewielkiego cieku (bez nazwy) wpadającego do jeziora Sępoleńskiego w odległości około 150 m na północny zachód od obecnie eksploatowanych otworów studziennych.

Powierzchnia terenu w rejonie ujęcia wykazuje niewielkie deniwelacje i łagodne nachylenie w kierunku południowo – zachodnim tj. do jez. Sępoleńskiego. Rzędne otworów wahają się w przedziale rzędnych : 126,0 – 127,5 m npm.

Obszar całego ujęcia jest położony w zlewni jeziora Sępoleńskiego jeziora o charakterze drenującym, którego : średni poziom wody w jeziorze wynosi 112,8 m npm.

4.2. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna rejonu ujęcia została rozpoznana głównie do głębokości 60 m ppt. Wiercenie otworu studziennego nr 7 po raz pierwszy przekroczyło w/w głębokość i z uwagi na projektowaną konstrukcję studni głębinowej otwór oraz możliwość rozwiązania sformułowanego celu, zakończono na głębokości 67,0 m.

W strefie dotychczasowego rozpoznania zalegają wyłącznie utwory czwartorzędowe. Całkowita ich miąższość wynosi około 100 m, co potwierdzają otwory hydrogeologiczne wykonane w innej części miasta Sępólna.

Utwory czwartorzędowe są wykształcone głównie w postaci glin zwałowych przedzielonych osadami piaszczysto – żwirowymi. Lokalnie występują niewielkiej miąższości przewarstwienia i soczewy utworów zastoiskowych – mułki i piaski utworów pylaste (zailone).

W strefie przypowierzchniowej (pod glebą) zalegają utwory piaszczyste. Są one podścielone warstwą glin zwałowych do głębokości około 25 – 30 m. Głębiej występują ponownie utwory piaszczysto – żwirowe o bardzo zmiennej granulacji: od piasków pylastych po żwiry. Ich spąg generalnie nie przekracza głębokości 55 m ppt.

W spagu w/w osadów ponownie występuje warstwa glin zwałowych, której miąższość w otworze nr 7 wynosiła zaledwie 4,0 m, natomiast w pozostałych studniach głębinowych na ujęciu jej miąższość przekracza 5,0 metrów.

Druga, głębsza warstwa glin zwałowych jest pościelona osadami piaszczystymi – piaskami średnio i gruboziarnistymi, których spagu na terenie ujęcia nie ustalono. Prawdopodobnie (wym. wierceń z terenu miasta) ich miąższość wynosi około 30 metrów i należy do najstarszych utworów czwartorzędowych na omawianym obszarze.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

Na terenie ujęcia stwierdzono występowanie dwóch warstw wodonośnych poziomu czwartorzędowego. Ponadto w rejonach gdzie miąższość utworów piaszczystych w strefie przypowierzchniowej jest większa, okresowo zalegają wody o zwierciadle swobodnym. Ich źródłem zasilania są opady atmosferyczne. Dlatego też w okresach tzw. susz hydrologicznych zanikają, a pojawiają się po intensywnych opadach atmosferycznych. Płytkie wody nadglinowe nie mają charakteru użytkowego.

Zasadnicza I warstwa wodonośna eksploatowana dotychczas na ujęciu wód podziemnych w Sępólnie, zalega w strefie 25 – 55 m ppt, w obrębie piasków śródglinowych i wykształcona jest od piasków bardzo drobnoziarnistych po różnoziarniste ze żwirem i otoczkami.

Warstwa ta charakteryzuje się subartezyjskim zwierciadłem wody, które stabilizuje się na głębokości ponad 7,0 m ppt.

Zlikwidowane otwory studzienne 2, 2a i 2b (położone w dolince przebiegającej na północ od terenu obecnego ujęcia) charakteryzowały się samowypływami, z których największy dochodził do 3,16 m ponad powierzchnię terenu.

I warstwa wodonośna, zasilana głównie przez dopływ lateralny od strony wysoczyzny położonej na północ od ujęcia, stanowi zasobny wodonośnik który charakteryzuje się: współ. filtracji „k” rzędu 0,000027 - 0,00008 m/s, wydatkami jednostkowymi rzędu 1,8 – 5,5 m³/h/1ms.

Prace wiertnicze realizowane dla potrzeb budowy studni głębinowej nr 7, wykazały, że w podłożu geologicznym na terenie ujęcia występuje także II warstwa wodonośna, której strop stwierdzono na głębokości 56,5 m ppt. Nie osiągnięto jej spągu, a zawodnione utwory to głównie piaski drobno i średnioziarniste.

II warstwa wodonośna (dotychczas nie rozpoznana na terenie ujęcia) charakteryzuje się ciśnieniem subartezyjskim. Jej zwierciadło stabilizuje się w poziomie I warstwy wodonośnej co wskazuje na istnienie więzi hydraulicznej między nimi.

Wykonane badania hydrogeologiczne potwierdziły jej dużą zasobność i parametry „k” i „q” korzystniejsze dla płytszych wód czwartorzędowych.

Szczegółowe wyniki wiercenia i badań hydrogeologicznych dla otworu studziennego nr 7 przedstawiono na zał. 3.

5. USTALENIE ZASOBÓW EKSPLOATACYJNYCH

5.1. Obliczenie zasobów dla otworu studziennego nr 7

- a) ustalenie współ. filtracji wg analiz granulometrycznych – obliczony wzorem amerykańskim USBSC wynosi:

$$k_{sr} = 0,0007019 \text{ m/s}$$

- b) obliczenie współ. filtracji na podstawie próbnych pompowań.

Zgodnie z założeniami projektowanymi obliczenie współ. filtracji z wyników pompowania pomiarowego przeprowadzono wzorem Dupuit'a, dla studni niezupełnej z otworem obserwacyjnym dla poszczególnych stopni pompowania, metodą kolejnych przybliżeń.

$$k = \frac{0,366 \times Q \log \frac{x_1}{r}}{m_\alpha (s - s_1)} \times \frac{1}{b}$$

Dane do obliczeń:

- wyniki próbnego pompowania:

$$\begin{aligned} Q_1 &= 30,55 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0085 \text{ m}^3/\text{s}, & s_1 &= 4,50 \text{ m} \\ Q_2 &= 39,33 \text{ m}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}, & s_1 &= 9,00 \text{ m} \\ Q_3 &= 30,55 \text{ m}^3/\text{h} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s}, & s_1 &= 14,20 \text{ m} \end{aligned}$$

- dane hydrogeologiczne

m – miąższość strefy aktywnej warstwy wodonośnej wg Zamarina wynosi $(1,5 s + l) = 18,55 \text{ m}$

- dane konstrukcyjne otworu

$$\begin{aligned} d &= \text{średnica otworu} = 0,436 \text{ m} \\ r &= \text{promień studni} = 0,273 \text{ m} \\ l &= \text{długość części roboczej filtra} = 12,1 \text{ m} \\ x_1 &= \text{odległość do otworu obserwacyjnego} = 55 \text{ m} \end{aligned}$$

Na podstawie powyższych danych obliczono:

$$k_1 = \frac{0,366 \times 0,0085}{18,55 (4,5 - 0,7)} \times \frac{55}{0,27} \times \frac{1}{0,87}$$

$$k_1 = \frac{0,00717}{71,63} \times \frac{1}{0,87}$$

$$k_1 = 0,000115 \text{ m/s}$$

$$k_2 = 0,000801 \text{ m/s}$$

$$k_3 = 0,000113 \text{ m/s}$$

$$k_{sr} = 0,0001027 \text{ m/s}$$

c) obliczenie przepustowości filtra

$$Q_{\max} = \Pi \times d \times l \times V_{\text{dop}}$$

gdzie:

d – średnica otworu = 0,436m

l – długość części roboczej filtra = 12,1 m

V_{dop} – dopuszczalna prędkość wlotowa do filtra określona wzorem

$$V_{\text{dop}} = \frac{\sqrt{K}}{15} = 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Stąd:

$$Q_{\max} = 3,14 \times 0,436 \times 12,1 \times 5,6$$

$$= \underline{92,76 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Uzyskane obliczenia potwierdzają możliwość eksploatacyjną otworu z wydajnością uzyskaną w czasie pompowania próbnego.

d) Obliczenie maksymalnej wydajności warstwy wodonośnej w oparciu o ustalone dane hydrogeologiczne warstwy wodonośnej.

$$Q = 2,73 \times k \times m \frac{s-s_1}{\log x_1 - \log r} \times \frac{1}{b}$$

$$Q = 2,73 \times 0,0001027 \times 18,85 \frac{14,2-2,4}{2,4}$$

$$Q = 93,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji nowej studni głębinowej nr 7 proponuje się ustalić jej zasoby eksploatacyjne w wysokości 80 % wartości uzyskanych w czasie badań terenowych (próbnym pompowań przy jednoczesnej pracy innych studzien) , a także potwierdzonych obliczeniami analitycznymi , czyli:

$$Q_e = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$S_e = 11,5 \text{ m}$$

e) obliczenie zasięgu leja depresji wg wzoru Sicharrda

$$R = 3000 \times s \times \sqrt{k}$$

$$R = 3000 \times 11,5 \times \sqrt{0,0001027}$$

$$R = 350 \text{ metrów}$$

5.2. Ustalenie możliwości eksploatacyjnych otworu studziennego nr 5 (po jego rekonstrukcji)

Do obliczeń przyjęto parametry hydrogeologiczne , ustalone dla warstwy wodonośnej w rejonie studni głębinowej nr 5 na podstawie badań wykonanych w 1981 roku (na etapie jej realizacji oraz dane techniczne otworu po posadowieniu w nim drugiego filtra.

Badania kontrolne studni głębinowej nr 5 wykonane w marcu br. wykazały, że piaszczenie otworu jest spowodowane zastosowaniem niewłaściwej obsypki piaszczysto – żwirowej filtra, w odniesieniu do granulacji ujętej do eksploatacji warstwy wodonośnej.

Do obliczeń aktualnej wydajności otworu przyjęto następujące parametry:

- k - 0,00008 m/s (ustalony na podstawie próbnego pompowania w 1980 r.)
- d - średnica filtra = 0,246 m
- l - długość części roboczej filtra = 15,4 m
- V_{dop} - prędkość dopływu wody do filtra wg wzoru:

$$V = \frac{\sqrt[3]{K}}{30} = 0,0014 \text{ m/s} = 5,2 \text{ m/h}$$

Stąd wydajność maksymalna Q_{max} otworu wynosi:

$$Q_{\text{max}} = 3,14 \times d \times l \times V_{\text{dop}}$$

$$Q_{\text{max}} = 3,14 \times 0,246 \times 15,4 \times 5,2$$

$$\underline{Q_{\text{max}} = 61,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$

W trakcie pompowania kontrolnego po zamontowaniu drugiego filtra uzyskano maksymalnie wydajność 66,0 m³/h. Uwzględniając, że typową konstrukcję studni oraz dużą zawartość frakcji drobnoziarnistej w składzie granulometrycznym warstwy wodonośnej proponuje się przyjąć jako zasoby eksploatacyjne tego otworu ca 80 % wartości maksymalnej tj. : 48,0 m³/h przy depresji 9,5 metra.

Dla tak przyjętych parametrów eksploatacyjnych studni głębinowej zasięg leja depresji „R” będzie wynosił:

$$R = 3000 \times s \times \sqrt{k} = 3000 \times 9,5 \times \sqrt{0,00008}$$

$$R = 254,9 = \underline{255 \text{ metra}}$$

Otworki studzienne nr 7 i nr 5 mogą więc pracować w ramach zasobów zatwierdzonych dla całego ujęcia w roku 1981 z wydajnościami:

otw. nr 7 – 75 m³/h

otw. nr 5 - 48 m³/h

Pozostałe otworki na ujęciu tj. otw. nr 1 a , 4 i 6 mogą pracować na dotychczasowym poziomie.

Proponuje się , aby w okresach maksymalnego poboru wody na ujęciu pracowały studnie głębinowe jak najdalej oddalone od siebie. Zapewni to ich eksploatację z maksymalną wydajnością.

6. JAKOŚĆ WÓD POZIOMU CZWARTORZĘDOWEGO

Na podstawie przeprowadzonej analizy fizyko – chemicznej próby wody pobranej po 48 godz. pompowania studni głębinowej , należy stwierdzić , że wody czwartorzędowe ujęte do eksploatacji w przedmiotowej studni wykazują znaczną twardość , nieco podwyższoną mętność (spowodowaną krótkim czasem pompowania do momentu pobrania próby) , a także nieco przekraczającą ilość azotu amonowego 0,8 mg/l N (przy normie 0,5 mg/ l N), który jest prawdopodobnie pochodzenia geogenicznego.

Ujęta po raz pierwszy do eksploatacji , głębsza niż w pozostałych otworach na ujęciu warstwa wodonośna, spowodowała dopływ do otworu studziennego tych elementów wód podziemnych, które są izolowane przez utwory zalegające przez utwory zalegające w nadkładzie warstwy wodonośnej. Należy przypuszczać, że azot amonowy w trakcie eksploatacji studni głębinowej nr 7 ulegnie zmniejszeniu.

Dalsze badania jakości eksploatowanej wody pozwolą na bardziej precyzyjne określenie jego pochodzenia. Z uwagi na miąższość i litologię utworów zalegających w strefie głębokości do 47,0 m ppt. należy wykluczyć antropogeniczne pochodzenie amoniaku w wodzie podziemnej.

Pozostałe składniki ujętej do eksploatacji warstwy wodonośnej są typowe dla wód czwartorzędowych : niewielkie ilości azotanów (0,22 mg/l N) , bardzo mała zawartość chlorków (8,0 mg/l Cl) i siarczanów (7,9 mg/l SO₄) mangan w ilości zbliżonej do granicy dopuszczalnych norm tj. 0,08 mg/l Mn.

Zawartość związków żelaza w ilości 2,2 mg/l Fe przekracza ilości dopuszczalne obowiązującą normą wg rozporządzenia MZ i OS z dnia 4.05.1990 r. (Dz. U nr 35 poz. 205), ale ich ilość wynika z procesów hydrogeologicznych zachodzących w obrębie warstwy wodonośnej i mieści się w tzw. tle hydrochemicznych tych wód.

Szczegółowe wyniki badań jakościowych pobranej próbki wody surowej ze studni przedstawiono na zał. nr 12

7. SPRAWOZDANIE Z PRAC LIKWIDACYJNYCH STUDNI GŁĘBINOWEJ NR 2C

Prace związane z likwidacją studni nr 2c zostały prowadzone zgodnie z projektem zatwierdzonym przez Starostę Powiatu Sępoleńskiego.

Zatwierdzony zakres prac likwidacyjnych przewidywał wydobycie z otworu całej jego konstrukcji

Po demontażu obudowy studni i głowicy studni okazało się , że w otworze jest zabudowany filtr blaszany , a jego nadfiltrowa jest wyprowadzona do powierzchni terenu.

Eksploatator ujęcia wraz z Wykonawcą i nadzorem hydrogeologicznym podjął więc decyzję o pozostawieniu filtra w otworze, z uwagi na fakt, że w trakcie wydobycia nastąpiłoby z pewnością jego rozerwanie (głębokość studni, brak rur osłonowych, charakter materiału i litologia profilu geologicznego).

W związku z powyższym otwór wypełniono przechlorowanym piaskiem do głębokości 34 m ppt. , a następnie gliną zwałową do poziomu dna obudowy. Do likwidacji studni wykorzystano urobek zgromadzony w czasie wiercenia otworu studziennego nr 7.

W poziomie dna obudowy studni wykonano 0,5 metra korka cementowego, a zagłębienie po obudowie także wypełniono urobkiem – gliną i piaskiem. W miejscu zlikwidowanej studni wybetonowano tabliczkę podając nr studni i rok jej likwidacji.

Sposób likwidacji studni przedstawiono na zał. nr

Całość prac została zrealizowana pod nadzorem hydrogeologicznym.

8. WNIOSKI I ZALECENIA

8.1. Na podstawie przeprowadzonych badań wnioskuje się o zatwierdzenie zasobów eksploatacyjnych w wysokości:

dla studni głębinowej nr 7

wydajność $Q = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$
depresja $s = 11,5 \text{ m}$

dla studni głębinowej nr 5 (po rekonstrukcji)

wydajność $Q = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$
depresja $s = 9,5 \text{ m}$

- 8.2. W/w studni będą pracowały z powyższymi wydajnościami w ramach zasobów w kat. „B” dotychczas ustalonych dla ujęcia wód podziemnych w Sępólnie Kraj. tj. wydajności $183,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji 13 – 24 m.
- 8.3. Studnia głębinowa nr 7 i nr 5 może pracować w układzie pojedynczym jak i zespołowym, w zależności od wielkości rozbioru wody.
- 8.4. Dla otworu nr 7 należy wygrodzić w sposób trwały ~~strefę ochrony bezpośredniej~~ w promieniu minimum 8,0 m od obudowy studni.
- 8.5. Wyznaczenie strefy ochrony pośredniej będzie przedmiotem osobnego opracowania, gdyż musi uwzględnić także eksploatację pozostałych studziń na ujęciu.
Powyższe opracowanie jest w trakcie realizacji.
- 8.6. Sposób likwidacji otworu studziennego nr 5 gwarantuje nie przenikanie skażeń antropogenicznych do wód poziomu czwartorzędowego, eksploatowanego na ujęciu.
- 8.7. Dla nowej studni głębinowej nr 7 założono karty rejestracyjne i książki eksploatacji, które przekazano do zarejestrowania w Kujawsko – Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim w Bydgoszczy.
- 8.8. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa z dnia 18 sierpnia 1978 roku (MP nr 29 poz. 107), raz na kwartał należy prowadzić obserwacje wydajności studni i poziom zalegania zwierciadła, co powinno być odnotowywane w książce eksploatacji.

Opracowała:


mgr EWA PIEKARSKA