

ZASADY RACJONALNEJ GOSPODARKI WODAMI PODZIEMNYMI NA TERENIE WARSZAWY

UKD 556.388.02:551.781.5/.79(438.112)

Bardzo ważna rola wód podziemnych w gospodarce wodnej nie wymaga uzasadnienia. W przypadku Warszawy znaczenie tych wód jest szczególnie istotne ze względu na istnienie licznych obiektów wykorzystujących te wody. Potęgujące się zjawisko zanieczyszczenia wód z utworów czwartorzędowych oraz obniżanie się zwierciadła wody z utworów oligocenijskich stwarzają realne zagrożenie możliwości wykorzystania wód podziemnych w długim okresie czasu. Zagrożenie to musi być badane i dyskutowane już teraz, aby nie stało się ono nieodwracalnym faktem. Do przyczyn wywołujących wspomniane niebezpieczeństwo należy również zaliczyć pewne nieprawidłowości, jakie zdaniem autorów występują przy użytkowaniu wód podziemnych na terenie Warszawy. Zadaniem niniejszego artykułu jest zasygnalizowanie najważniejszych spośród tych nieprawidłowości i zainicjowanie dyskusji o możliwościach ich usunięcia.

STAN ROZPOZNANIA WÓD PODZIEMNYCH

Na terenie Warszawy wody podziemne ujmowane są z utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych (zwłaszcza oligocenu i częściowo miocenu). Rozpoznanie wód podziemnych, a szczególnie ich zasobów, jest bardzo zróżnicowane. Mimo dużej ilości studzien stopień udokumentowania zasobów wód nie jest jeszcze zadowalający. Składa się na to kilka przyczyn, a mianowicie:

- większość stanowią studnie kopane i wbijane, ujmujące przypowierzchniową warstwę wodonośną, dla których brak jest danych dotyczących ich eksploatacji;
- duża ilość studzien wierconych została wybudowana przed wejściem w życie obowiązujących przepisów o dokumentowaniu zasobów; studnie te nie mają dostosowanej do pomiarów obudowy, co utrudnia ustalenie ich wydajności;
- ze względu na dużą ilość i gęstą sieć istniejących studzien wierconych zachodzi trudność w ustaleniu stopnia ich współoddziaływania.

Czwartorzędowe warstwy wodonośne występują na różnej głębokości, bo od powierzchni terenu do około 100 m. Wykazują one różną miąższość i zasobność. Wydajność z poszczególnych studzien wynosi od 20 do 80 m³/h. Bywają jednak przypadki, że w bardzo korzystnych warunkach hydrogeologicznych osiągnięto z pojedynczej studni do 200 m³/h. Wody tego poziomu są stosunkowo łatwo odnawialne. W obrębie doliny Wisły są one w bezpośrednim kontakcie z wodami powierzchniowymi. Jakość wód tego poziomu jest bardzo zróżnicowana. Wśród utworów trzeciorzędowych występują wodonośne piaski miocenu i oligocenu.

Utwory mioceńskie na terenie miasta ujmowane są dość rzadko. Z pojedynczej studni można uzyskać wydajność w granicach 50—70 m³/h. Ciśnienie złożo-

we wynosi 13—14 atm. Wody te charakteryzują się korzystnym składem chemicznym i niską suchą pozostałością (ok. 0,3—0,4 g/l), natomiast wysoka jest ich barwa (przekracza przeważnie 70 mg/l Pt). Ze względu na znaczną domieszkę części organicznych i zawiesiny, które nadają wodom barwę brunatną, wiele zakładów dyskwalifikowało je dotychczas w praktycznym użyciu.

Wody z utworów oligoceńskich ujmowane są studniami o głębokościach do 280 m i odznaczają się, ogólnie biorąc, najlepszą jakością, aczkolwiek w stosunku do norm dla wód pitnych wykazują lokalnie podwyższoną suchą pozostałość (0,5—0,6 g/l) i ponadnormatywne ilości żelaza (ponad 0,3 mg/l). Poziom ten zawiera wody o ciśnieniu złożowym 18—20 atm. Z pojedynczego otworu uzyskuje się zazwyczaj wydajność około 40—60 m³/h.

Oba poziomy trzeciorzędowe mają o wiele mniejsze zasilanie niż poziom czwartorzędowy, gdyż ich obszary infiltracyjne znajdują się w odległości ponad 60 km od Warszawy. Dlatego też w miarę eksploatacji zwierciadło wody ulega obniżeniu na znacznym obszarze. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat ciśnienie piezometryczne wód z utworów oligoceńskich obniżyło się o 1—2 atm.

AKTUALNY STAN GOSPODARKI WODAMI PODZIEMNYMI

Zaopatrzenie w wodę Warszawy opiera się w głównej mierze na ujęciu z Wisły, w mniejszym stopniu na ujęciach wód podziemnych. Wody podziemne ujmowane są studniami kopanymi, wbijanymi i wierconymi. Na zagęszczenie studzien w poszczególnych częściach miasta główny wpływ ma charakter zagospodarowania terenu oraz istnienie lub brak miejskiej sieci wodociągowej. O ile w strefie śródmiejskiej występują niemal wyłącznie studnie wiercone, to poza zwartą zabudową przeważają płytkie studnie kopane i wbijane. Szczególnie liczne są one na peryferiach dzielnic: Praga Północ, Praga Południe i Mokotów. Można przypuszczać, że w obrębie miasta istnieje kilkadziesiąt tysięcy studzien kopanych i wbijanych. Głębokość tych studzien wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

Studnie wiercone, ujmujące czwartorzędowe i trzeciorzędowe poziomy wodonośne, eksploatowane są głównie przez zakłady i instytucje. Ilość studzien wierconych nie przekracza tysiąca. Spośród nich ponad 100 ujmuje wodę z utworów oligoceńskich, a kilka z utworów miocenijskich.

Zużycie wód podziemnych ze studzien kopanych i wbijanych jest trudne do ustalenia. Pewne kłopoty istnieją również przy określeniu zużycia wód ze studzien wierconych. Największe zużycie wód podziemnych przez poszczególne zakłady notowane jest w okresie od maja do września, najmniejsze od grudnia do lutego włącznie. Roczny rozkład poboru wody ma wpływ na ruch jej zwierciadła, szczególnie z utworów oligocenu (najniższe położenie notowano przeważnie w październiku).

Wody podziemne używane są do różnych celów, głównie jednak dla potrzeb przemysłowych. Na ten stan rzeczy wpłynęło limitowanie zakładom produkcyjnym wody z sieci miejskiej i zachęcanie ich do opierania gospodarki wodnej na własnych ujęciach. W stosunku do większości zakładów było to założenie niewątpliwie słuszne. Można jednak wskazać przykłady takich obiektów, które powinny raczej otrzymać wodę z miejskiej sieci wodociągowej, a nie budować kosztowne ujęcia wód podziemnych do celów przemysłowych. Chodzi tu głównie o te zakłady, które ze względu na lokalne warunki hydrogeologiczne nie mogły liczyć na ujęcie wód z poziomu czwartorzędowego i zmuszone były do budowy studzien ujmujących wody z poziomu oligoceńskiego.

Główna nieprawidłowość gospodarki wodami podziemnymi dotyczy wód oligoceńskich. W latach pięćdziesiątych i na początku sześćdziesiątych władze

odpowiedzialne za gospodarkę wodną w mieście chętnie wyrażały zgodę na budowę ujęć z utworów oligoceńskich, gdyż obniżanie ich ciśnienia nie stwarzało żadnych kłopotów w eksploatacji i nie było uznawane za wynik nadmiernego poboru wody. W ten sposób powstała dość paradoksalna sytuacja: najlepsze jakościowo wody na terenie Warszawy, tj. wody oligoceńskie, używane są głównie do celów technologicznych, zaś do celów pitnych pobiera się wody powierzchniowe, o znacznie gorszej jakości, wymagające bardzo intensywnego chlorowania. Wody podziemne nie pokrywają oczywiście pełnego zapotrzebowania miejskiej sieci wodociągowej, ale mogą być eksploatowane do celów pitnych przez ujęcia lokalne lub poprzez mieszanie z wodą z sieci miejskiej, polepszając jakość tej ostatniej.

Z powyższego wynika, że główne niebezpieczeństwo zagrażające wodom poziomym oligoceńskiemu polega na zbyt dużym poborze wody w stosunku do możliwości odnowienia ich zasobów, zaś wykorzystanie tych wód głównie do celów produkcyjnych jest nieprawidłowością gospodarki wodnej.

Należy tu jednak podkreślić, że zarówno Wydział Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza Prezydium Rady Narodowej m. st. Warszawy, jak i działająca przy tym Wydziale Miejska Komisja Geologiczna dostrzegają obecnie te problemy i w miarę swych możliwości próbują im przeciwdziałać. Zdając sobie sprawę z wysokiej wartości wód oligoceńskich postanowiono ograniczyć wydawanie zezwoleń na budowę nowych studzien ujmujących wody z poziomu oligoceńskiego. Zgoda na budowę wymienionych studzien wydawana jest jedynie w przypadku, gdy wody mają być używane do produkcji artykułów spożywczych, awaryjnych, potrzeb szkół, szpitali i osiedli mieszkaniowych.

Wodom występującym w utworach czwartorzędowych zagraża zanieczyszczenie, zwłaszcza pod wpływem szeroko pojętej działalności gospodarczej człowieka. Zanieczyszczenie to może pochodzić z wód powierzchniowych, z wysypisk śmieci, nieszczelnej kanalizacji, z przecieków wód produkcyjnych itp. Jest to bardzo szerokie i ważne zagadnienie, któremu nie poświęcano dotychczas dostatecznej uwagi. W obrębie miasta nie ma warunków na to, aby płytkie wody podziemne zachowały naturalną czystość. Wydaje się jednak, że użytkownicy wód nie zawsze korzystają z istniejących możliwości zabezpieczenia tego surowca przed zanieczyszczeniem. Zdarzają się przypadki rozlewania ścieków przemysłowych na terenie zakładu, gromadzenie szkodliwych odpadków bez właściwej ich izolacji itp. Źródłem bakteryjnego zakażenia wód podziemnych bywają także prace wiertnicze, co również stwierdzono na terenie miasta. Szczególnie groźne, nawet dla wód występujących głębiej, są nieczynnne i niezabezpieczone studnie. Stwierdzenie to dotyczy również wód w utworach trzeciorzędowych. Na terenie miasta istnieje aktualnie kilkanaście nieczynnych studzien oligoceńskich, które mogą stać się źródłem zanieczyszczeń najlepszych jakościowo wód podziemnych. Zmiany jakości pod wpływem tej przyczyny miały już miejsce. Zanieczyszczenie wód podziemnych może być również spowodowane złą obudową studni. Bardzo często szybiki studzienne bywają zaśmiecone, zalane wodą powierzchniową, która okresowo przelewa się nawet do otworów. Jako skrajny przykład może służyć fakt wylania do szybiku jednej ze studzien oleju silnikowego, który przedostał się do otworu.

PROPONOWANE ZMIANY W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA WÓD PODZIEMNYCH

Zasadnicza zmiana w gospodarowaniu wodami podziemnymi powinna nastąpić w odniesieniu do oligoceńskiego poziomu wodonośnego. Zbiornik wód oligoceńskich należałoby uznać za złożo chronione, z którego można ujmować wodę jedynie do celów

konsumpcyjnych. Tę najlepszą jakościowo, ale coraz bardziej deficytową wodę powinny przede wszystkim otrzymywać zakłady produkujące artykuły spożywcze, instytucje używające wodę do celów pitnych oraz obiekty wymagające rezerwowych źródeł zaopatrzenia ludności w wodę; trzeba więc wzmocnić ścisłą kontrolę ujęć wód oligoceńskich, szczególnie w zakładach przemysłowych. W ciągu najbliższych 2—3 lat należałoby zaprzestać ich eksploatacji dla celów przemysłowych. Ograniczenia te powinny być rozpoczęte od tych zakładów, które mają doprowadzoną miejską sieć wodociągową, a wody z poziomu oligoceńskiego używają do takich celów, jak: klimatyzacja, mycie samochodów, podlewanie zieleni itp. Zakłady te powinny otrzymywać wodę z miejskiej sieci wodociągowej lub z ujęć ujmujących poziom czwartorzędowy.

Za nieracjonalną należy uznać również gospodarkę wodną tych zakładów, w których dobra jakościowo woda z poziomu oligoceńskiego jest mieszana z wodami poziomu czwartorzędowego, charakteryzującymi się złą jakością. Według aktualnego rozoznania zużycia wody z poziomu oligoceńskiego wynika, że wodę tę wykorzystuje się w 103 zakładach i instytucjach. Z tego do celów pitnych i do produkcji artykułów spożywczych — tylko w 36 obiektach. Pobór do tych celów wynosi ok. 50% ogólnego poboru wód z poziomu oligoceńskiego.

Z analizy materiałów zebranych przez Wydział Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza Prezydium Rady Narodowej m. st. Warszawy wynika też, że 38 obiektów używa wody z tego poziomu do celów przemysłowych, mimo to że posiadają miejską sieć wodociągową lub też istnieją możliwości budowy na ich terenie studzien ujmujących poziom czwartorzędowy. Ograniczenie więc poboru wód oligoceńskich jest słuszne i uzasadnione, gdyż spowoduje ono zahamowanie spadku zwierciadła wody (obecnie ponad 1 m w ciągu roku).

Miocenijski poziom wodonośny nie jest dotychczas szerzej wykorzystany ze względu na wysoką barwę wody. Zasoby tych wód są znaczne i poziom ten powinien być eksploatowany wtedy, gdy wodzie nie stawia się specjalnych wymogów jakościowych. Ponadto należałoby prowadzić dalsze badania nad możliwością ich odbarwienia.

Czwartorzędowy poziom wodonośny jest zmienny zarówno pod względem zasobności, jak i jakości wody. Na podstawie dotychczasowego rozpoznania tych zagadnień należy wytypować w obrębie Warszawy obszary, na których:

SUMMARY

The present paper is aimed at initiating a discussion on proper utilization of groundwaters in Warsaw. The authors consider the present way of utilizing these waters as inappropriate. This is particularly the case of Oligocene water-bearing horizon. Waters of this horizon are the best of all waters available over the city area but their table steadily decreases. Thus protection of these waters is necessary and their exploitation for industrial purposes must be reduced and ultimately stopped. Food industry should have priority in their exploitation.

Exploitation of waters from Miocene water-bearing horizon, despite their intense colouring, may be increased. An increase of consumption of these waters is possible, when requirements in regard to their quality are not especially high.

Waters from the Quaternary water-bearing horizon call for further studies. These waters are exposed to pollution from the ground surface, so their sanitary protection is of primary importance.

- możliwe jest zwiększenie eksploatacji wód,
- możliwe jest utrzymanie dotychczasowej eksploatacji,
- ze względu na małe zasoby intensywny pobór lub zanieczyszczenie wód, z dalszej eksploatacji tego poziomu należy zrezygnować.

Istnieje również potrzeba rozpoznania możliwości wzbogacania zasobów wód tego poziomu przez sztuczną infiltrację. Na podstawie takiego rozpoznania zasobności czwartorzędowego poziomu wodonośnego, łatwiej będzie podejmować decyzje o źródłach zaopatrzenia w wodę poszczególnych obiektów. Ponadto poziom ten, szczególnie tam, gdzie nie jest izolowany od powierzchni terenu należy chronić przed zanieczyszczeniem. W tym celu odpowiednie władze powinny zapewnić realizację postanowień o ochronie sanitarnej ujęć i o właściwym odprowadzaniu ścieków.

Porządkowanie gospodarki wodami podziemnymi na terenie stolicy wymaga również zrealizowania następujących postulatów:

1. Przy lokalizowaniu obiektów wymagających eksploatacji wód podziemnych w większym stopniu niż dotychczas należy uwzględniać lokalne warunki hydrogeologiczne. Należy przeciwdziałać zmianom w planach zagospodarowania terenu zakładów po wybudowaniu ujęć wód podziemnych, gdyż prowadzi to do likwidacji stosunkowo nowych i drogich studzien (np. wykonanie nowej drogi lub budynku wymaga zlikwidowania sprawnej studni ujmującej wody z poziomu oligoceńskiego o koszcie około 1 mln zł) lub powoduje trudności w eksploatacji i rekonstrukcji studzien (np. budowa obiektów nad studniami lub w bliskim ich sąsiedztwie).

2. W celu ustalenia rzeczywistych wydajności wszystkich studzien ujmujących wody z poziomu oligoceńskiego należałoby przeprowadzić jednocześnie zespołowe ich pompowanie. Wyniki tego pompowania pozwolą na określenie możliwości poboru wód z poziomu oligoceńskiego dla miasta.

3. W celu ochrony wód przed zanieczyszczeniem należy zlikwidować wszystkie studnie nieeksploatowane, a zwłaszcza studnie ujmujące wody z poziomu oligoceńskiego. Ponadto należy ściśle przestrzegać zaleceń o likwidacji każdej nie nadającej się do użytkowania studni.

4. Odpowiednie władze wodne i sanitarne powinny zobowiązać wszystkich użytkowników wód podziemnych do prawidłowego zabezpieczenia studzien przed zanieczyszczeniami poprzez wykonanie szczelnej i zgodnej z przepisami obudowy oraz ustalenia odpowiednich stref ochrony ujęć.

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье авторы призывают к обсуждению проблем рационального потребления подземных вод на территории Варшавы. Высказывают мнение, что в настоящее время в этом отношении имеется ряд недостатков. Главным образом это касается вод олигоценного горизонта. Зеркало вод этого горизонта, включающего самые высококачественные воды на территории города, подвергается постоянному погружению. В связи с этим воды этого горизонта должны быть объемы охраной. Потребление этих вод промышленностью следует постепенно ограничивать, до полного прекращения. Они должны использоваться в первую очередь для водоснабжения пищевой промышленности.

Воды миоценового горизонта можно использовать в более широком чем до сих пор масштабе, несмотря на то, что они характеризуются высокой окраской. Они могут обеспечивать водоснабжение таких отраслей, которые не требуют вод высокого качества.

Необходимо проводить дальнейшие исследования вод, приуроченных к четвертичным отложениям. Эти воды подвергаются загрязнению с поверхности и в связи с этим весьма важное значение приобретает проблема их санитарной охраны.