

WODONOŚNOŚĆ UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH W ŚWIETLE ZAGADNIENIA GOSPODARKI WODĄ NA GÓRNYM ŚLĄSKU

PROBLEM ZAOPATRZENIA W WODĘ Górnego Śląska jest do chwili obecnej sprawą bardzo drażliwą i wciąż aktualną. Zapotrzebowanie bowiem na wodę jest olbrzymie i wzrasta w szybkim tempie z roku na rok wskutek wielkiego nagromadzenia przemysłu i ludności. W ostatnich latach wykonano wprawdzie szereg poważnych inwestycji mających na celu zlikwidowanie rosnącego wciąż niedoboru wody, lecz nie rozwiązują one całkowicie zagadnienia, a jedynie odsuwają groźbę deficytu wodnego na dalsze lata.

Czy rzeczywiście istnieje niebezpieczeństwo braku wody na terenie Górnego Śląska?

Przy rozpatrywaniu zagadnień hydrogeologicznych z punktu widzenia zaopatrzenia w wodę pod pojęciem Górnego Śląska rozumiemy będziemy dość rozległy obszar od Częstochowy na N po Oświęcim i Rybnik na S, od Strzelec Opolskich na W po Chrzanów i Olkusz na E.

W takim więc ujęciu zasoby wodne na tym terenie nie są mniejsze niż w jakiegokolwiek innej części kraju, a nawet można by zaryzykować twierdzenie, że jest to jeden z najbogatszych rejonów Polski. Gdzie więc leży główna przyczyna obecnej sytuacji?

Niewątpliwie szybki rozwój górnictwa poważnie wpływa na zakłócenie naturalnych warunków hydrogeologicznych, a niejednokrotnie powoduje całkowitą zmianę reżimu wód podziemnych na dużych obszarach. Wydaje się jednak, że główną przyczyną tego stanu rzeczy jest brak racjonalnej i skoordynowanej gospodarki zasobami wodnymi. Jako przykłady można wymienić: 1) sprawę niewykorzystania tzw. wód dołowych z kopalń przemysłu węglowego; 2) niewłaściwe prowadzenie prac wiertniczych a szczególnie nielikwidowanie otworów badawczych, co często wpływa na zmianę reżimu poziomów wodonośnych oraz powoduje olbrzymie straty wód podziemnych; 3) brak jakichkolwiek systematycznych obserwacji zmian reżimu wód podziemnych.

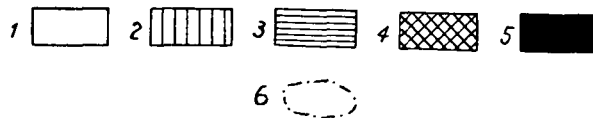
Sprawy te, poruszane już wiele razy na różnych naradach i konferencjach, nie mogą znaleźć do tej pory należytego rozwiązania. Problemów takich jest znacznie więcej, lecz wymagają one szerszego omówienia. Na tym miejscu chciałbym się zająć bliżej jednym z nich, jak sądzę równie ważnym, a mianowicie zagadnieniem możliwości większego wykorzystania wód czwartorzędowych.

WODY CZWARTORZĘDOWE W BILANSIE WODNYM GÓRNEGO ŚLĄSKA

Jak wynika nawet z pobieżnej analizy bilansu wodnego, ponad 60% całego zapotrzebowania na wodę Górnego Śląska pokrywają wody eksploatowane z triasowych poziomów wodonośnych. Pewna część przypada na wody karbońskie i powierzchniowe. Wody z utworów czwartorzędowych stanowią zni-

komy procent w ogólnym bilansie gospodarki wodnej tego terenu. Jeśli włączymy nawet w to okręgi rolnicze używające głównie wód płytkich, to i tak w niewielkim stopniu procent ten wzrośnie.

Schematyczna Mapa Hydrogeologiczna utworów czwartorzędowych na Górnym Śląsku



1 — płytko zalegający, mało wydajny poziom wód gruntowych w utworach aluwialnych, 2 — wody gruntowe, zwykle z podwyższoną mineralizacją w utworach akumulacji lodowcowej. Przeważnie mało wydajne (od 1 l/sek. z otworu), 3 — wody gruntowe w plejstocénskich utworach wyższych tarasów rzecznych (wydajność do 10 l/sek. z otworu), 4 — słabo zmineralizowane wody w silnie zawodnionych, piaszczysto-żwirowych utworach starych dolin rzecznych. Możliwa maksymalna wydajność do 40 l/sek. z otworu, 5 — obszary z brakiem w czwartorzędzie poziomów wodonośnych o znaczeniu eksploatacyjnym, 6 — obszary z możliwością występowania silnie zawodnionych poziomów wodonośnych w zasypanych dolinach rzecznych.

Przyczyną tego stanu rzeczy jest nie tylko mniejsza zasobność i wydajność poziomów czwartorzędowych w stosunku do utworów starszych formacji jak

trias czy karbon (gdź znane są studnie eksploatujące wody czwartorzędowe z wydajnością 20—30 litrów na sekundę, a więc przydatnych do zaopatrzenia w wodę większych zakładów przemysłowych czy osiedli), ale także lekceważenie wód poziomych czwartorzędowych, które wytworzyło się pod wpływem stosunków społeczno-ekonomicznych oraz warunków geologiczno-geograficznych tego regionu. Istnienie znacznych zasobów wód podziemnych w starszych formacjach płytko zalegających, a zawierających wody artezyjskie, wytworzyło przekonanie, że zaopatrzenie w wodę nie jest tu żadnym problemem. Często nawet woda była najważniejszym i najgroźniejszym wrogiem, myślano więc raczej nad tym, jak jej się pozbyć. W takich warunkach znaczenie wód czwartorzędowych było faktycznie znikome, a ponieważ są one bardziej narażone na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia niż wody w utworach starszych formacji geologicznych, odnoszono się do nich z bardzo dużą rezerwą, wykorzystując je jedynie w ostateczności.

Dzisiaj jednak, po wielu latach bezplanowej gospodarki wodą, w obliczu poważnego niedoboru w zaopatrzeniu w wodę Górno-śląskiego Okręgu Przemysłowego, wykorzystanie wszystkich zasobów wody istniejących na tym terenie wydaje się nieodzowne.

Nieco lepiej przedstawia się sprawa wykorzystania wód czwartorzędowych w zachodniej części Górnośląska oraz na Śląsku Opolskim (3).

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA HYDROGEOLOGII UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

Hydrogeologia czwartorzędu to zagadnienie bardzo obszerne, którego omówienie nie mieści się w ramach krótkiego artykułu. Wiąże się ono z jednej strony z mocno złożoną budową geologiczną tego obszaru, z drugiej zaś wynika z charakteru utworów czwartorzędowych, co sprawia, że stosunki wodne układają się tu bardzo różnie w zależności od wielu czynników. Nadmienić przy tym należy, że literatura dotycząca tego problemu praktycznie prawie nie istnieje.

Dla zrozumienia stosunków hydrogeologicznych występujących w czwartorzędzie na terenie Górnośląska należy wyjaśnić przede wszystkim charakter geologii utworów czwartorzędowych, które kształtowały się tu odmiennie niż w północnych częściach Polski (2). Miąższość i wykształcenie utworów czwartorzędowych pozostaje w ścisłym związku z budową geologiczną starszych formacji, a ściślej z rzeźbą powierzchni przedczwartorzędowej. Przebieg zlodowacenia i zjawisk im towarzyszących w okresie plejstocenieńskim musiał się tu dostosować do bardzo urozmaiconej rzeźby podłoża. Predyspozycja morfologiczna wpłynęła nie tylko na przebieg zjawisk glacialnych, ale także na stan zachowania się osadów lodowcowych. Współczesna morfologia Górnośląska wykazuje niewątpliwie związek z paleomorfologią, jednakże wiele elementów trudno dziś zauważyć, głównie wskutek zatarcia wyrazistości form.

Rzeźba przedplejstocenska była niewątpliwie bardzo urozmaicona. Cechowały ją liczne deniwelacje powierzchni w stosunku do dzisiejszej. Powierzchnie rozciągały liczne bruzdy i rowy o charakterze zarówno erozyjnym jak i tektonicznym. Warunkowały one określony spływ wód w okresie plejstocenieńskim jak też i w poprzedzającym bezpośrednio epokę lodowcową. Zasypanie tych zagłębień należy przypisać akumulacji lodowcowej oraz działalności wód płynących.

Utwory lodowcowe stanowią na terenie Górnośląska typowe warstwy pokrywowe. Wykształcone są w postaci moren dennych, piasków fluwioglacjalnych, ilów zastoiskowych i piasków z głazami. Zagadnienie rozgraniczenia utworów lodowcowych jak również granic zasięgu zlodowacenia jest dziś jeszcze w wielu przypadkach sprawą sporną (1).

Osady zlodowacenia starszego stwierdzono jedynie w niewielu miejscach i występują one raczej w po-

staci reliktyw. Morena starsza przeważnie została rozmyta, pozostałością jej są skupienia głazów krystalicznych o średnicy osiągającej niekiedy nawet 1 metr.

Dużą trudność w określeniu utworów czwartorzędowych stanowi fakt, że utwory miejscowe starszych formacji brały aktywny udział w akumulacji lodowcowej. Odróżnienie właściwej gliny zwałowej od np. ilów trzeciorzędowych, w które wtłoczone są glazy krystaliczne, możliwe jest w bardzo wielu przypadkach jedynie przy zastosowaniu badań mikrofaunistycznych.

POZIOMY WODONOŚNE

Na terenie Górnośląska można wydzielić najogólniej następujące poziomy wodonośne w czwartorzędzie:

1 — poziom występujący w utworach aluwialnych dolin rzecznych. Charakteryzuje się on dużymi zmianami wydajności oraz dużą amplitudą wahań zwierciadła wody. Występuje w postaci strumieni wód gruntowych i wiąże się ściśle z ciekami wód powierzchniowych.

2 — poziom w utworach lodowcowych. Występuje w piaskach i żwirach fluwioglacjalnych, przemytej morenie oraz w piaszczystych utworach interglacialnych. Należy zaznaczyć, że również gliny morenowe wskutek licznych spękań lub w razie dużej zawartości materiału piaszczystego mogą prowadzić pewne, nieduże ilości wody. Źródłem zasilania tego poziomu są głównie opady atmosferyczne. W zależności od lokalnego wykształcenia utworów poziom ten może zawierać jedną lub kilka warstw wodonośnych. Zwierciadło wody bywa swobodne lub napięte.

3 — poziom w plejstocenieńskich utworach akumulacji rzecznej. Wiąże się z formą morfologiczną wyższych tarasów większych dolin rzecznych. Reżim wód tego poziomu cechuje stosunkowo duża stabilność, brak częstych i nagłych wahań zwierciadła wody. Odnacza się także większą wydajnością w porównaniu z poziomami poprzednio omówionymi. Zwierciadło wód przeważnie swobodne.

4 — najbardziej zasługującym na uwagę i bodaj najważniejszym poziomem wodonośnym w utworach czwartorzędowych na Górnośląsku jest poziom występujący w starych zasypanych dolinach rzecznych. Duża miąższość oraz litologiczno-petrograficzny charakter wypełniających je osadów predysponuje istnienie poważnych zasobów wodnych. Lewiński (7) podaje, że w dorzeczu Przemszy miąższość osadów piaszczysto-żwirowych w dolinach osiąga miejscami 80 m. W okolicach Krywałdu, jak podaje Michael (8), miąższość utworów czwartorzędowych w dolinie Birawki dochodzi do 150 m. Wprawdzie ostatnie badania nie potwierdzają wyników uzyskanych przez Michaela, jednak szereg utworów odwierconych w dolinie Biraki i Kłodnic wskazuje na istnienie w tym rejonie zasobnej pradoliny, być może łączącej się z pradoliną Wisły koło Oświęcimia (4).

Utwory te wykształcone są zazwyczaj w postaci niasków, żwirów i otoczków leżących przeważnie na ilastym podłożu miocenu (w południowej części obszaru) bądź na ilach kajpru lub jury brunatnej.

W dolinie Małej Panwi omawiany poziom wodonośny został nawiercony kilkoma otworami. W miejscowości Krupski Młyn odwiercony do głębokości 27,0 m otwór wykazał maksymalną wydajność 35 l/sek. Wydajność jednostkowa wyniosła 7 l/sek. na 1 metr depresji. Ten sam poziom eksploatują przypuszczalnie studnie wodociągowe w Dobrodzieniu.

W dolinie Kłodnicy, w okolicy Halemby wodę nawiercono na głębokości 19,0 m. poziom statyczny 1,8 m. Wydajność otworu 5 l/sek. przy depresji 3,6 m.

W miejscowości Dzierżno w dolinie Dramy (w pobliżu jej ujścia do Kłodnicy) istnieje już od szeregu lat ujęcie wód dla Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji. Otwory te eksploatują po-

ziom wodonośny w piaskach i żwirach gruboziarnistych na głębokości 20 — 40 m. Wydajność otworu wynosi od 21 do 33,0 l/sek.

Ponadto szereg otworów w innych miejscowościach jak np. w Pilchowicach, Bełku, Czarkowie wykryto w utworach czwartorzędowych w warunkach podobnych do wyżej opisanych, poziomy wodonośny o ciśnieniu artezyjskim i dużej wydajności od 10 do 30 l/sek.

Również w Oświęcimiu szereg otworów odwierconych dla Kombinatu Chemicznego w pradolinie Wisły po przewierceniu 10 m serii drobnych piasków i mułków nawierciło grube żwiry z otoczkami. Wydajność otworów wynosi od 12 do 17,0 l/sek. przy depresji ok. 15 m. Zarówno warunki hydrogeologiczne, jak i reżim tych wód wskazuje, że należą do jednego poziomu wodonośnego.

CHEMIZM WÓD

Chemizm wód czwartorzędowych jest przedmiotem wielu dyskusji i sporów między hydrogeologami. W czasie pracy nad przeglądową mapą hydrogeologiczną ark. Kraków 1:300 000 poświęciłem wiele uwagi temu zagadnieniu. Wykonano specjalnie kilkadziesiąt analiz chemicznych z różnych poziomów w różnych punktach terenu. Niezależnie od tego zebrano znaczną ilość materiału obserwacyjnego z różnych instytucji wykonujących analizy wody. Zebrany materiał jak również w dalszym ciągu prowadzone systematyczne badania chemizmu wód pozwalają na wyprowadzenie już w tej chwili pewnych wniosków.

Wody czwartorzędowe poziomów wodonośnych na omawianym obszarze nie wykazują w warunkach naturalnych zbyt wielkich różnic w stopniu zmineralizowania. Ogólna mineralizacja zawiera się, poza nielicznymi wyjątkami, w granicach 0,2 — 1,0 g suchej pozostałości na 1 litr wody. Wody występujące w utworach akumulacji rzecznej mieszczą się w granicach 0,2 — 0,5 g/l, a wody w utworach akumulacji lodowcowej mają 0,5 — 1,0 g/litr. Przeważnie są to wody węglanowe, rzadziej siarczanowe. Należy tu zaznaczyć jednak, że wody czwartorzędowe, przeważnie płytko zalegające, są bardziej narażone na sztuczne zanieczyszczenie niż wody innych poziomów, co może wywołać zmiany ich składu chemicznego. Zanieczyszczenia krótkotrwałe i drobne nie mają większego wpływu na zmianę chemizmu wód gruntowych, gdyż wywołują pewne zmiany jedynie w najbliższej okolicy źródła zanieczyszczenia, ze względu na filtracyjną działalność warstw wodonośnych.

Nieco odmienny charakter mają zanieczyszczenia długotrwałe, a przede wszystkim masowe, w miejscach dużego zagęszczenia wielkiego przemysłu, jak na przykład w centralnej części Górnego Śląska. Dochodzi wtedy do trwałej zmiany reżimu hydrochemicznego wód występujących tam poziomów wodonośnych. Z tych względów badanie chemizmu wód czwartorzędowych wymaga wielkiej skrupulatności i ostrożności. Należy podkreślić przy tym, że ocena chemizmu wody na podstawie analiz sanitarnych, jakie najczęściej są u nas wykonywane, nie daje właściwego obrazu reżimu hydrochemicznego wód podziemnych przede wszystkim dlatego, że wykonywane są z przypadkowych (z punktu widzenia hydrogeologii) studzien i w przypadkowych warunkach. Przy pobieraniu próby wody do analizy sanitarnej nie stosuje się prawie nigdy przepompowywania studni przed poborem wody, co przeważnie wpływa na zniekształcenie wyników analizy. Tylko duża ilość sprawdzalnego materiału może pozwolić na wyeliminowanie przypadkowych wyników.

Na omawianym obszarze w rejonie między Katowicami, Bytomiem i Gliwicami spotyka się wody czwartorzędowe z wyraźnie podwyższoną minerali-

zacją, zazwyczaj siarczanowe, niekiedy chlorowe z zawartością suchej pozostałości do 3 g/litr. Podobne wody stwierdzono także na terenie Częstochowy. Przyczyną tak znacznie podwyższonej mineralizacji jest niewątpliwie zanieczyszczenie ściekami przemysłowymi.

Dokładne wyjaśnienie i opracowanie hydrogeologii czwartorzędu na Górnym Śląsku wymagać będzie jeszcze wiele pracy. Jednak rozwiązanie tego zagadnienia jest sprawą pilną i mieć może doniosłe znaczenie gospodarcze. Niejednokrotnie bowiem zupełnie niepotrzebnie wierci się głębokie otwory studzienne w celu znalezienia niewielkiej ilości wody tylko dlatego, że głębiej zalegające poziomy wodonośny są lepiej zbadane pod względem hydrogeologii. Okazuje się jednak tymczasem, że taką samą, a w każdym razie wystarczającą w danym przypadku ilość zupełnie dobrej wody można by uzyskać o wiele mniejszym nakładem kosztów z utworów czwartorzędowych. Bywa i tak, że wiercenie mimo osiągnięcia dużej głębokości nie natrafi na wodę w skałach starszych formacji, mimo że w okolicy stwierdzono poziom wodonośny w danych utworach. Przyczyny tego bywają zresztą różne. Na przykład w okolicy Opola odwiercono otwór dla zaopatrzenia w wodę niewielkiego osiedla mieszkaniowego. Otwór zaplanowano do głębokości 30 — 50 m. Tymczasem otwór osiągnął głębokość 200 m i wody nie nawiercił. Wystarczyło jednak odwiercić dwie lub trzy studnie do głębokości 10 — 15 m, które dostarczyłyby wymaganej ilości wody o jakości nie gorszej niż woda z poziomu kredowego, którego poszukiwano.

Przykładów takich lub podobnych można by przytoczyć bardzo dużo. Niejednokrotnie koszty budowy ujęcia głęboko zalegających wód podziemnych przekraczają granice opłacalności, nawet jeśli nie prowadzi się wstępnych badań hydrogeologicznych. Badania hydrogeologiczne utworów czwartorzędowych są znacznie mniej kosztowne, przede wszystkim ze względu na mniejsze głębokości zalegania poziomów wodonośnych.

Należy także wprowadzić nowe metody badań hydrogeologicznych. Do dziś bowiem badania hydrogeologiczne prowadzi się u nas dawno przestarzałymi a przy tym niezwykle kosztownymi metodami. Wydaje się, że wprowadzenie metod geofizycznych, a w szczególności geoelektrycznych przyczyniłoby się do obniżenia kosztów badań, a jednocześnie zwiększyłoby dokładność wyników.

LITERATURA

1. Jahn A. — Dolina Kłodnicy i stratygrafia utworów plejstoceńskich pod Gliwicami. IG Biuletyn 97. Warszawa 1955.
2. Klimaszewski M. — Zagadnienia plejstoceńskie południowej Polski. PIG Biuletyn 65. Warszawa 1952.
3. Kotlicka G., Kotlicki S. — Sprawozdanie z badań hydrogeologicznych na ark. Opole 1:25 000. Arch. IG.
4. Kotlicki S. — Przeglądowa mapa hydrogeologiczna utworów czwartorzędowych ark. Kraków 1:300 000 wraz z objaśnieniami. Arch. IG.
5. Kozioł S. — Budowa geologiczna Pustyni Błędnoskiej. PIG Biuletyn 65. Warszawa 1952.
6. Krzyżkiewicz J. — Czwartorzęd doliny Białej Przemyś pod Golczowicami. PIG Biuletyn 68. Warszawa 1952.
7. Lewiński J. — Utwory dyluwialne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemyś. Prace Tow. Nauk. Warsz. III/7. Warszawa 1914.
8. Michael R. — Zur Kenntnis des oberschlesischen Diluviums. Jb. preuss. geol. L. A., 34, I. Berlin 1913.