

## PROBLEMY HYDROCHEMICZNE W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

W PRACOWNI Hydrogeologii Górnośląskiej Stacji Terenowej Instytutu Geologicznego prowadzone są od kilku lat prace nad rozwiązaniem zagadnienia mineralizacji wód podziemnych regionu śląskiego oraz wyjaśnieniem procesów wpływających na ich rozmięszczenie.

W niniejszym artykule przedstawiono wstępne dane z tych prac. W ich wyniku stwierdzono, że główny wpływ na kształtowanie się odpowiedniej mineralizacji tych wód wywierają czynniki natury geologicznej i hydrogeologicznej. Do pierwszych zaliczyć można głównie budowę strukturalną rejonu i wykształcenie litologiczne budujących go utworów, a przede wszystkim wykształcenie litologiczne warstw wodonośnych. Na pojęcie czynników hydrogeologicznych składa się całość stosunków hydrogeologicznych rejonu, z których największą rolę odgrywa dynamika wód podziemnych (warunki zasilania, spływu, drenażu itp.).

Z hydrogeologicznego punktu widzenia w utworach karbonu górnego mają główne znaczenie następujące struktury tektoniczne: niecka bytomska, niecka główna, niecka chwałowicka oraz niecka jejkowicka cechująca się własną dynamiką wód. W obrębie tych struktur istnieć będą ponadto różne warunki hydrogeologiczne w poszczególnych ogniwach stratygraficznych charakteryzujących się odrębnym wykształceniem litologicznym, a co za tym idzie również różną wodoprzewodnością.

Ogólnie rzecz biorąc w profilu karbonu produktywnego można wydzielić: stosunkowo dobrze przepuszczalny kompleks warstw łazickich i libiąskich (przeważnie gruboziarniste i zlepioncowate piaskowce), średniowodoprzewodni kompleks warstw siodłowych i dolnorudzkich, średnioziarniste piaskowce z wkładkami ilołupków oraz kompleks warstw o słabej wodoprzewodności — warstwy orzeskie i górnorudzkie (przewaga ilołupków z niedużej miąższości warstwami piaskowców drobnoziarnistych).

Duży wpływ na kształtowanie się mineralizacji wód podziemnych w wydzielonych w ten sposób jednostkach hydrogeologicznych, będzie miał sposób zasilania wodami powierzchniowymi.

Obszarami bezpośredniego zasilania będzie rejon wychodni utworów karbońskich na powierzchni — obszar siodła górnego. Zasilanie pośrednie będzie mieć miejsce poprzez wapienno-dolomityczne utwory triasu pokrywające nieckę bytomską i północno-wschodnią część niecki głównej. Pozostała południowa część zagłębia pokryta jest różnej miąższości nieprzepuszczalnymi osadami trzeciorzędu, wykształconymi głównie w postaci ilastej. Stąd spływ podziemnych wód będzie miał — generalnie rzecz biorąc — kierunek od wychodni ku centrum niecek.

Opracowania chemizmu wód podziemnych dokonano na podstawie kilkunastu analiz chemicznych wód podziemnych pobranych z różnych ogniw stratygraficznych. Analizy te pochodziły zarówno z Górnośląskiej Stacji Terenowej, która uzyskała je w czasie dwuletniego okresu systematycznego próbowania wycieków kopalnianych i otworów wiertniczych, jak również z różnych przedsięwzięć znajdujących się na terenie zagłębia.

Jak wynika z posiadanych danych mineralizacja wód podziemnych na terenie zagłębia waha się w bardzo szerokich granicach od kilkunastu do kilkudziesięciu g/l. Sam typ mineralizacji bywa również różnorodny. Znajdują się tu wody wszystkich trzech głów-

nych typów: dwuwęglanowe, siarczanowe i chlorkowe, które przy przejściu z jednej grupy w drugą dają wody typów mieszanych.

Wszystkie posiadane analizy po odrzuceniu analiz niepełnych, błędnych i niecharakteryzujących wody naturalnego środowiska (wody mieszane), podzielono na kilka grup o różnej mineralizacji: do 1 g/l, 1—5 g/l, 5—50 g/l, 50—100 g/l, 100—150 g/l i powyżej 150 g/l.

Wody o mineralizacji do 1 g/l są wodami o charakterze dwuwęglanowym i dwuwęglanowosiarczanowym. Grupa mineralizacyjna od 1—5 g/l obejmuje wody o typie głównie siarczanowym. Pozostałe grupy mineralizacji obejmują już wody o charakterze chlorkowym.

Przy sporządzaniu map hydrochemicznych zastosowano dwa główne sposoby przedstawienia kształtowania się mineralizacji wód podziemnych:

1) przez wykreślenie stref hydrochemicznych w poszczególnych kompleksach stratygraficzno-hydrogeologicznych;

2) przez wykreślenie izolinii głębokości zasięgu tych stref.

Za pomocą pierwszego sposobu scharakteryzowano mineralizację wód północnej części zagłębia w średnioprzepuszczalnym kompleksie warstw siodłowych (w ich części spągowej) i w niżej występującym słabiej przepuszczalnym kompleksie warstw porębskich (również spągowa część).

Każdą z powyższych serii potraktowano w uproszczeniu jako odrębną warstwę wodonośną (o różnej wodonośności) i starano się prześledzić zmiany mineralizacji jej wód na dużym obszarze, począwszy od jej wychodni aż do głębokości, do których posiadano dane. Linia przerywaną zaznaczono głębokość występowania rozpatrywanych utworów, szrafem zaś — wydzielone klasy hydrochemiczne.

Rozmieszczenie stref różnej mineralizacji w serii warstw siodłowych jest następujące: wody zmineralizowane ciągną się dwoma, prawie równoległymi do siebie pasami o kierunku zbliżonym do równoleżnikowego i rozdzielone są pasem wód niezmineralizowanych. Obie strefy wód zmineralizowanych łączą się we wschodniej części.

Rozpatrując powyższe rozmieszczenie stref na tle istniejących jednostek strukturalnych, będących zarazem jednostkami hydrogeologicznymi widzimy, iż strefa wód niezmineralizowanych pokrywa się z obszarem występowania siodła głównego. Wody zmineralizowane znajdują się tylko w niecce bytomskiej i niecce głównej, przy czym stopień ich mineralizacji wzrasta wraz z głębokością występowania rozpatrywanej serii. W centrum niecki bytomskiej wynosi ona ponad 20 g/l (struktura nie głęboka, w niecce głównej na większych głębokościach mineralizacja dochodzi już do 150 g/l).

Mineralizację wód w niżej występującym kompleksie warstw porębskich oraz obraz rozkładu stref uzależniony jest również od głównych struktur karbonu. Najniższą mineralizacją charakteryzują się, podobnie jak w poprzednim przypadku, wody obszarów położonych najbliższej powierzchni, a więc rejonu siodła głównego i spłyca niecki bytomskiej (rejon Czeladzi, Sosnowca). W porównaniu z poprzednim ogniwem, gdzie na obszarze siodła głównego znajdowały się wody niezmineralizowane, w warstwach tej serii większość wód tego rejonu zawarta jest w grupie mineralizacji od 5—50 g/l. W kie-

runku centrum niecek: bytomskiej i głównej mineralizacja również wzrasta i w niecce bytomskiej dochodzi do 100 g/l a w niecce głównej na większych głębokościach przekracza już 150 g/l.

Szerokość poszczególnych stref mineralizacji w wodach tej serii jest mniejsza niż w poprzedniej, co wynika z mniejszej wodoprzepuszczalności osadów omawianej serii.

Charakterystycznym zjawiskiem obu niecek jest przecinanie się granic stref hydrochemicznych z izoliniami głębokości. Przyczyną tego jest lokalne pogłębienie się pierwotnej bazy erozji wskutek czynników natury tektonicznej lub sztucznej (wpływ większych dyslokacji i odbudowy górniczej).

W południowej części zagłębia, gdzie utwory karbonu pokryte są osadami miocenu, istnieje ścisły związek między mineralizacją wód w utworach karbońskich, a miąższością osadów miocenijskich. Stwierdzono tu mianowicie, iż mineralizacja wód w karbonie rośnie wraz z miąższością miocenu i na odwrót przy zmniejszaniu się jego miąższości mineralizacja wód maleje.

Szczególnie dobrze jest to widoczne na obszarze erozyjnego garbu karbońskiego ciągnącego się od Rybnika w kierunku na Brzeszcze, gdzie istnieje strefa obniżonej mineralizacji wód karbonu. W kierunku południowym i północnym od tego obszaru, mineralizacja wód stopniowo wzrasta. Fakt ten świadczy o tym, że garb stanowi obszar zasilania utworów karbonu tego rejonu, gdy przy większej miąższości miocenu wody warstw karbońskich izolowane są od wpływu wód powierzchniowych.

Drugi sposób przedstawienia zmienności mineralizacji wód na mapie polega na wykreśleniu izolacji głębokości występowania poszczególnych stref hydrochemicznych. Sposób ten przydatny jest głównie do celów praktycznych, w małym bowiem stopniu uwzględnia dynamikę wód podziemnych. Sposobem tym opracowano pionowy zasięg pierwszej strefy hydrochemicznej, tj. strefy wód o mineralizacji do 1 g/l. Związek głębokości występowania tej strefy z wykształceniem litologicznym utworów budujących zagłębie węglowe jest bardzo wyraźny. Najmniejsza jej głębokość pokrywa się z obszarem występowania trudnoprzepuszczalnych, ilastych utworów miocenijskich. Na obszarze występowania utworów karbońskich obniża się ona do głębokości kilkuset metrów, dotyczy to głównie obszaru występowania warstw siodłowych i górnorodzkich. W miejscach występowania warstw brzeźnych i orzeskich głębokość strefy maleje. Największe głębokości osiąga ona w miejscach występowania dobrze przepuszczalnych utworów triasu północnego, triasu chrzanowskiego, warstw łazickich i libiąskich niecki głównej.

Pod strefą wód niezmineralizowanych występuje wszędzie druga strefa hydrochemiczna o mineralizacji od 1—5 g/l i typie wód głównie siarczanowym. Poniżej, na obszarze całego zagłębia węglowego znajduje się trzecia strefa o mineralizacji osiągającej bardzo duże wartości i charakterze mineralizacji już chlorkowej.

Jak widać z przedstawionej charakterystyki mineralizacji wód, na obszarze zagłębia istnieje konsekwentna prawidłowość w rozmieszczeniu poszczególnych stref hydrochemicznych. Prawidłowość ta związana jest w głównej mierze z budową strukturalną zagłębia i dynamiką wód w poszczególnych strukturach.

Z przedstawionego rozkładu mineralizacji wynika, że obecność wód niezmineralizowanych ogranicza się tylko do pewnych głębokości w pobliżu lub wzdłuż wychodni poszczególnych kompleksów hydrogeologicznych. Strefa ta w ujęciu hydrodynamicznym odpowiada strefie aktywnej wymiany wód powierzchniowych z podziemnymi — są to obszary infiltracji.

Strefa wód siarczanowych o mineralizacji od 1—5 g/l w tym ujęciu odpowiada strefie utrudnio-

nej wymiany wód podziemnych z powierzchniowymi i obejmuje obszar spływu w danej jednostce hydrogeologicznej (basenie artezyjskim).

Strefa wód chlorkowych obejmuje wody stojące w centralnych partiach basenu, gdzie wpływ filtrujących wód z powierzchni nie zaznacza się.

Kopalnie węglowe znajdujące się na obszarze zagłębia węglowego prowadzą eksploatację w zasięgu wszystkich trzech stref hydrochemicznych. Większość z tych kopalń ściąga wodę z dwóch lub z trzech stref, a nieliczne tylko prowadzą eksploatację w jednej. Mineralizacja pompowanych wód przez kopalnie stanowi więc wypadkową mineralizacji wód z poszczególnych stref hydrochemicznych.

Pod względem mineralizacji odpompowanych wód kopalnianych, obszar zagłębia podzielić można na dwie części: północną i południową.

W północnej części zagłębia udział wód silnie zmineralizowanych w ogólnym dopływie wód do kopalni jest niewielki (warstwy zawierające wody silnie zmineralizowane są tu słabo wodonośne), stąd mineralizacja odprowadzanych wód z kopalni jest raczej niewielka. Południowa natomiast część, pokrywająca się w zasadzie z zasięgiem występowania utworów miocenu, cechuje się niewielkim dopływem wód niezmineralizowanych do kopalni, a prawie cały dopływ stanowią tu wody zmineralizowane, czasem nawet bardzo silnie. Stąd mineralizacja odprowadzanych wód do cieków powierzchniowych jest duża. Sama wielkość dopływu do kopalni w różnych rejonach jest tu różna i zależy od wodonośności warstw, w których prowadzona jest eksploatacja. Południowo-wschodnia część zagłębia cechuje się obecnością bardziej wodonośnych warstw niż np. część południowo-zachodnia.

Problem ten będzie miał istotne znaczenie w przypadku projektowanego, dalszego intensywnego rozwoju górnictwa w tej części zagłębia, a co za tym idzie zwiększającego się udziału wód silnie zmineralizowanych odpompowywanych z kopalni w odprowadzanych wodach do cieków powierzchniowych i ich coraz większego mineralizowania.

Szczególnie silnie narażone na zwiększoną mineralizację są wody cieków znajdujących się w dorzeczu Odry, a w konsekwencji sama Odra. Większość bowiem kopalni odprowadzających zwiększoną ilość silnie zmineralizowanych wód dołowych znajduje się w jej dorzeczu, a jedynie niewielka ich część w dorzeczu Wisły. Na zasolenie samej Odry wpływa również w pewnym stopniu odprowadzanie silnie zmineralizowanych wód z Ostrawsko-Karwińskiego Okręgu Węglowego.

Na zakończenie podkreślić trzeba również dodatni aspekt obecności wód zmineralizowanych w utworach zagłębia węglowego. Otóż wody te w przeważającej części są wodami solankowymi zawierającymi pewne ilości jonów bromkowych i jodkowych, które mogą być wykorzystane do celów leczniczych. Wykonane przez Państwowe Uzdrawisko w Szczawnie-Zdroju analizy chemiczne tych wód pod kątem ich przydatności do celów leczniczych wykazały ich pełną przydatność do celów balneologicznych i inhalacyjnych. W związku z tym istnieje problem osobnego ujęcia tych wód na kopalniach i wykorzystania ich w celach zdrowotnych dla zakładów górniczych.

Nadmienić tu można, iż istniejące uzdrawisko w Jastrzębiu-Zdroju, jak i produkcja soli zablockiej w Strumieniu bazują na tych samych genetycznie wodach. Również w Ostrawsko-Karwińskim Okręgu istnieje znane w całej Czechosłowacji uzdrawisko Darkow bazujące na tych samych wodach czerpanych otworami wiertniczymi i doprowadzanymi z wyrobisk sąsiednich kopalni. Istnieje tu szeroko zakrojona produkcja soli z tych wód znana pod nazwą soli darkowskiej, służąca podobnie jak i sól zablocka do celów leczniczych.

## SUMMARY

The Geological Institute has conducted for many years the study on solution of problem concerning mineralization of ground waters occurring in the Silesian region, as well as on explanation of processes influencing distribution of these waters.

The present article gives the preliminary results of the works. The results of the studies led to the conclusion that the main influence upon development of a given mineralization of these waters depends on geological and hydrogeological factors.

## РЕЗЮМЕ

Геологическим институтом в течение нескольких лет проводятся работы по изучению вопроса минерализации подземных вод Силезского региона и выявлению факторов, влияющих на их распределение.

В настоящей статье приводятся вступительные результаты этих исследований. Они приводят к заключению, что основное влияние на формирование соответствующей минерализации этих вод оказывают факторы геологического и гидрогеологического характера.