

STRESZCZENIE

Prowadzona od połowy lat 60-tych intensywna działalność górnicza w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym (LGOM), obecnie realizowana przez KGHM Polska Miedź S.A., wywołała zmiany w środowisku wodnym rejonu. Czynnikiem, który w decydujący sposób wpłynął na zmianę warunków hydrodynamicznych obszaru występowania wód podziemnych, jest proces górniczego odwadniania złoża rud miedzi i towarzyszących mu wyrobisk kopalnianych. Wytworzyła się tu antropogeniczna baza drenażu dla wód okołozłożowych, która poprzez kontakty hydrauliczne oddziałuje na wyżejleżące poziomy wodonośne. Opisane zmiany najwyraźniej zaznaczają się w poziomie wodonośnym wapieni i dolomitów Ca1 cechsztynu, drenowanym bezpośrednio wyrobiskami górnicznymi, a także w poziomach odwadnianych pośrednio – wskutek przesączania oraz przepływów wód w miejscach występowania kontaktów hydraulicznych. Efektem tych zmian jest deformacja pierwotnego kształtu powierzchni piezometrycznej poziomów wodonośnych pozostających w strefie odwadniania kopalń.

W omówionych warunkach od kilkudziesięciu lat funkcjonują ujęcia wód podziemnych: „Sobin-Jędrzychów” oraz „Osiek I” i „Osiek II”. Ujęcie „Sobin-Jędrzychów” ujmuje piaszczysto-żwirowy plejstoceniowy poziom wodonośny. Zlokalizowane jest w strefie najintensywniejszego drenażu górniczego występującego w strefie podkenozoicznych wychodni cechsztynu, wzdłuż południowych granic obszarów górnich kopalni KGHM PM S.A. Z kolei ujęcie „Osiek I” eksploatuje wykształcony w postaci utworów piaszczysto-żwirowych oraz piasków pylastych poziom mioceński, w którym zaznacza się lej depresji wywołany eksploatacją miedzi w LGOM. Ujęcie to zlokalizowane jest w bezpośrednim sąsiedztwie ujęcia „Osiek II”, ujmującego piaszczysto-żwirowy, plejstoceniowy poziom wodonośny, założony w erozyjnej strukturze rynnowej. Oba te ujęcia związane są wspólnym procesem technologicznego wykorzystania pobieranych wód. Wymienione ujęcia charakteryzuje się ponadto największym poborem spośród wszystkich ujęć działających w obszarze oddziaływania opisanego odwadniania górniczego. Odgrywają tym samym niezwykle istotną rolę w zaopatrzeniu w wodę mieszkańców i działającego tu przemysłu.

Analiza zgromadzonych, wieloletnich danych dotyczących wielkości drenażu górniczego i stanu hydrodynamicznego w studniach i piezometrach badanych ujęć, nie wykazała bezpośredniej zależności pomiędzy zwiększonym natężeniem dopływów kopalnianych, a obniżaniem się zwierciadła wody w badanych punktach. Wykazano jednak,

że rejestrowane w latach 70. – 90. spadki ciśnień hydraulicznych w rejonie ujęć „Osiek I” i „Osiek II”, były spowodowane ich nadmierną eksploatacją. Taki pobór wody stał się również przyczyną pogorszenia jakości wód ujmowanych przez ujęcie „Osiek II”. Stwierdzono znaczący wzrost stężenia wybranych wskaźników, a szczególnie: siarczanów, twardości ogólnej, suchej pozostałości oraz żelaza i manganu.

Odwodnienie górotworu prowadzi również do rozwoju wielkopowierzchniowej niecki odwodnieniowej, natomiast eksploatacja złoża powoduje rozwój deformacji ciągłych powierzchni terenu. Suma tych dwóch oddziaływań objawia się tworzeniem na powierzchni terenu niecek obniżeniowych generalnie odpowiadających obszarom intensywnej eksploatacji. Pomimo lokalizacji ujęcia „Sobin-Jędrzychów” w obrębie wspomnianych niecek i zaobserwowanych tu osiadań terenu wynoszących od 0,5 m do 2,25 m, nie odnotowano dotąd zdarzeń polegających na przerwaniu lub rozszczelnieniu podziemnej infrastruktury przesyłowej wody. W południowo-wschodniej części ujęcia powstały jednak podtopienia terenu i zalewiska, a względne podniesienie się zwierciadła wody w tym obszarze powoduje zalewanie podziemnych obudów studni, w momencie kiedy nie prowadzi się w nich eksploatacji. Ujęcia „Osiek I” i „Osiek II” położone są poza obszarem eksploatacji górniczej, w związku z czym na ich terenie występują jedynie niewielkie osiadania terenu związane z niecką odwodnieniową i wynoszą maksymalnie 0,25 m. Tym samym nie mają one żadnego, zaobserwowanego wpływu na prawidłowe funkcjonowanie tych ujęć.

Bardzo ważnym elementem podjętego problemu badawczego było szczegółowe rozpoznanie warunków hydrogeologicznych i hydrodynamicznych, budowy strukturalnej oraz wykształcenia litologicznego warstw wodonośnych rejonu badanych ujęć, a w konsekwencji konstrukcja modeli matematycznych. Umożliwiało to określenie systemu krążenia wód podziemnych, składników bilansu wodnego oraz ocenę odwadniania kopalnianego na wody podziemne eksploatowane przez te ujęcia. W celu rozwiązania postawionego zadania zebrano i przeanalizowano liczne profile otworów wiertniczych oraz archiwalne opracowania i dokumentacje realizowane w obszarze badań. Materiały te zweryfikowano, a pozyskane z nich informacje wprowadzono do baz danych i wykorzystano do konstrukcji map tematycznych (wydzielen hydrostrukturalnych i parametrów filtracyjnych) poszczególnych poziomów wodonośnych i izolujących. Prace te umożliwiły opracowanie 2 szczegółowych hydrogeologicznych modeli numerycznych. Wykonano szereg symulacji, w tym odzwierciedlających stan sprzed budowy kopalni miedzi LGOM i stan na rok 2011 – odpowiadający przeprowadzonym pracom terenowym.

Pierwszym od powierzchni terenu poziomem wodonośnym, w którym obserwuje się znaczącą depresję spowodowaną działalnością górniczą, jest poziom mioceński. Badania wykazały, iż obecna wielkość depresji w tym poziomie ma znikomy wpływ na działanie ujęcia „Sobin-Jędrzychów”. Odwadnianie kopalniane powoduje obniżenie zwierciadła w eksploatowanym czwartorzędomym poziomie wodonośnym o kilka do kilkunastu cm, co przy sezonowych wahaniami rzędu 1,0 – 1,5 m i depresji w studniach od 1,2 m do 4,3 m, dozwolonych obecnie obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym, nie stanowi zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania ujęcia.

Badania modelowe wzbogacono o analizę kierunku przemieszczania się cząstek obliczeniowych w strumieniu wód podziemnych. Analiza ta wskazała na możliwość migracji zanieczyszczeń (chlorków i siarczanów) z przedpola nieczynnego OUOW „Gilów” w rejon południowo-wschodniej części ujęcia, gdzie wyniki analiz chemicznych wód pobranych ze studni wykazują podwyższone stężenia tych wskaźników.

Badania modelowe dla obszaru działalności ujęć „Osiek I” i „Osiek II” dowiodły, że odwadnianie kopalniane i obniżenie powierzchni piezometrycznej w poziomie mioceńskim ma wpływ na strukturę bilansową przepływu wód w obszarze zasobowym ujęcia „Osiek I”. Zwiększony odpływ w kierunku centrów drenażu górniczego oraz zintensyfikowane przesączanie do niższej warstwy wodonośnej oligocenu jest rekompensowane wyższym przesączaniem z poziomu plioceńskiego oraz zwiększonym dopływem bocznym. Obliczone z modelu numerycznego obniżenie zwierciadła wody, wynoszące w obszarze zasobowym od 1 do 6 m, nie ma jednak istotnego wpływu na prawidłowe funkcjonowanie ujęcia. Zwierciadło wody ma tu charakter naporowy i stabilizuje się znacznie powyżej (ok. 100 m) stropu ujętego poziomu wodonośnego.

Wyniki symulacji przeprowadzonych dla ujęcia „Osiek II” dowiodły, że przesączanie wód do warstw niższych jest niewielkie i stanowi nieco ponad 1,5% ogólnego bilansu wodnego w obszarze zasobowym ujęcia. Świadczy to o występowaniu na tym obszarze skutecznej izolacji eksploatowanego poziomu czwartorzędomego od niższych – poddanych presji odwadniania kopalnianego – poziomów wodonośnych.

Karol Zawadzki

