

Zanieczyszczenie wód podziemnych związkami azotowymi na obszarze Pragi — zastosowanie izotopów ^{15}N i ^{18}O

Renáta Kadlecová*, František Buzek*, Miroslav Kně ek*

Obszar ujęcia wód podziemnych Kárané jest jednym z głównych pól studziennych, mającym prawie 30% udziału w zasilaniu Pragi w wodę. Rejon zgrupowania studni jest położony u zbiegu rzek Izery i Łaby, około 20 km na NE od Pragi. W rejonie tym są eksploatowane wody wodonosca czwartorzędowego oraz pochodzące z retencji brzegowej i ze sztucznej infiltracji. Wodonosiec czwartorzędowy jest eksploatowany poprzez szereg studni ułożonych w jednej linii na odcinku kilkunastu kilometrów wzdłuż biegu Izery.

Z uwagi na obserwowany od dłuższego czasu wzrost stężenia związków azotowych w wodach podziemnych tego obszaru, w latach 1999–2002 podjęto badania nad ich dynamiką w całej zlewni Izery w ramach „Projektu Łaba”. Część badań, odnośnie stężeń azotanów oraz izotopów tlenu i azotu, dotyczyła wód opadowych i rzecznych. Jednocześnie prowadzono pomiary objętości przepływu rzeczno oraz objętości opadów atmosferycznych, wykorzystano również materiały archiwalne z lat 1966–2002.

Zastosowanie modelu bilansu hydrochemicznego pozwoliło na porównanie rzeczywistych danych z danymi obliczonymi na podstawie znanych parametrów objętościowych i jakościowych w badanym systemie hydrologicznym. Badania wykazały, że zlewnia Izery, o powierzchni 2193 km², charakteryzuje się ożywioną cyrkulacją wody opadowej z przeciętnym okresem jej obiegu rzędu 7 miesięcy. Odpływ Izery jest reprezentowany głównie przez wody podziemne. Podczas incydentów powodziowych bieżący udział wód opadowych w

odpływie całkowitym sięga 20–40% (normalnie około 13%). Wody Izery wykazują niską zawartość azotanów (8–20 mg·dm⁻³). Skład izotopowy rozpuszczonych azotanów sugeruje, że są one wymywane do cieków powierzchniowych jedynie w okresach sezonowego stosowania nawozów sztucznych.

Obecne badania potwierdziły, że zasoby wodne w osadach rzecznych w rejonie ujęć Kárané są odnawiane przez filtrującą wodę z Izery, a lokalnie przez infiltrację wód opadowych, jak i wód podziemnych głębszej cyrkulacji w osadach kredowych, a w sąsiedztwie sztucznej infiltracji również przez wyciek wód z Izery. Zanieczyszczenie wodonosca kredowego (turon) jest stabilne i nie wykazuje trendu wzrostowego w dłuższej perspektywie; stężenie azotanów jest na granicy 40 mg·dm⁻³. Odnawianie się wód pochodzących ze struktur wodonosca kredowego nie przyczynia się zatem do długookresowego wzrostu stężenia azotanów w obecnie funkcjonującym systemie ujęć. Zdecydowanie bardziej złożone są problemy dotyczące struktur czwartorzędowych o wysokiej przepuszczalności, które pośredniczą w bardzo intensywnym przesiąkaniu wód opadowych, a tym samym w transporcie azotanów. Stąd, w dłuższej perspektywie, stężenia azotanów są, w wodach wodonosca czwartorzędowego, funkcją objętości opadów atmosferycznych. Ogniska zanieczyszczeń obszarowych (rolnictwo) powodują wzrost ilości azotanów w wodach podziemnych, w zakresie 60–120 mg·dm⁻³.

Jakość wód podziemnych wodonosca czwartorzędowego rejonu Kárané jest polepszana przez infiltrację wód pochodzących z retencji brzegowej oraz sztucznego przesączania słabo zanieczyszczonych wód powierzchniowych Izery. Analiza danych archiwalnych wskazuje na stabilizację, w ostatniej dekadzie, zanieczyszczenia wód podziemnych rejonu Kárané.

*Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1, Česká republika