

Hydrochemical characteristics of the Upper Pontian aquifer, Northwestern Bulgaria

Хидрохимична характеристика на горнопонтийския водоносен хоризонт, Северозападна България

Aglaida Toteva
Аглаида Тотева

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev str., bl. 24, 1113 Sofia; E-mail: aglaya.j@abv.bg

Abstract. The Upper Pontian aquifer is important for water supply in Northwestern Bulgaria. The aim of the study is to analyze spatial changes in chemical composition of groundwater including macro- and micro-components. Based on GIS-analysis, a series of hydrochemical maps is elaborated. General features in spatial changes of different macro- and micro-components in groundwater are analyzed. Chemical composition depends on the direction of the groundwater flow and the aquifer depth, as well as on local sources of pollution.

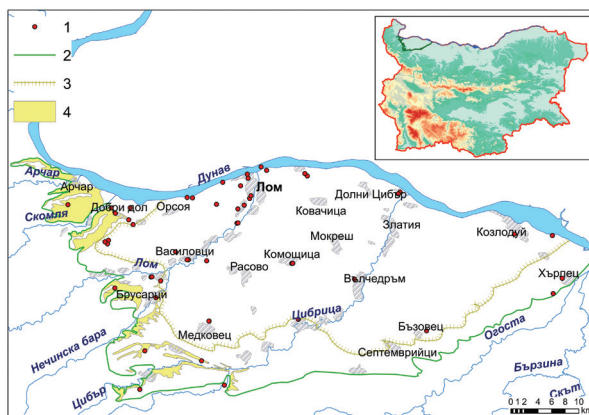
Keywords: groundwater, hydrochemical characteristics, GIS, Northwestern Bulgaria.

Въведение

Горнопонтийският водоносен хоризонт се характеризира с висока водообилност и е с голямо стопанско значение за Северозападна България. Затова е изключително важно да се оценят качествените характеристики на подземните води с оглед тяхното използване. Основната цел на настоящото изследване, базирано на анализ на условията на залягане и данни от хидрохимични опробвания, е да се определят закономерностите за формиране на химичния състав на водите и промените му в план и дълбочина.

Общи условия

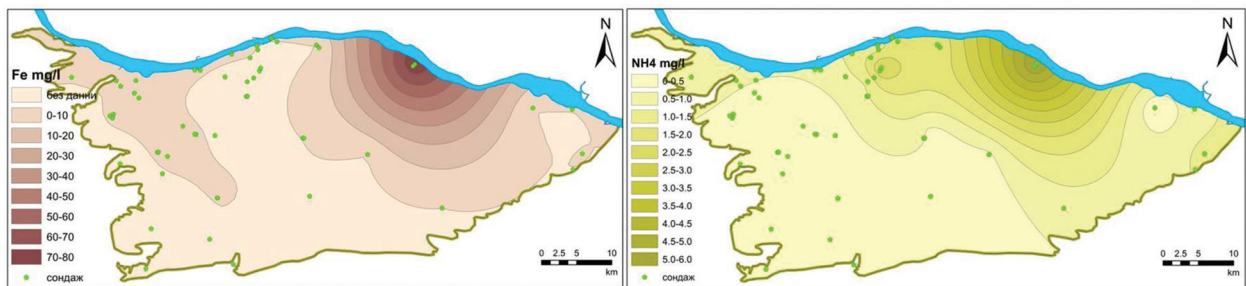
Горнопонтийският водоносен хоризонт (ГПВХ) е вмесен в пясъците на Арчарската свита (фиг. 1). Геоложкото му положение, в обсега на Ломската депресия, определя постепенното му загъване от периферията към централните ѝ части (Benderev et al., 2010). ГПВХ заляга върху глините на Смирненската свита и се покрива от седиментите (песъчливи глинени с пясъчни прослойки) на Дак-Романа – Брусарска свита. Подхранването на подземните води се осъществява чрез инфилтрация на валежи в зоните на разкритията му и от водоносните алувиални наслаги на реките, които го пресичат. Дренирането е в р. Дунав. По архивни материали средните стойности на филтрационните параметри са: коефициент на филтрация 130 m/d и водопроводимост 1800 m²/d. Посоката на движение на подземните води е от юг на ССЗ, от зоната на подхранване към зоната на дрениране – към Арчаро-Орсойската низина.



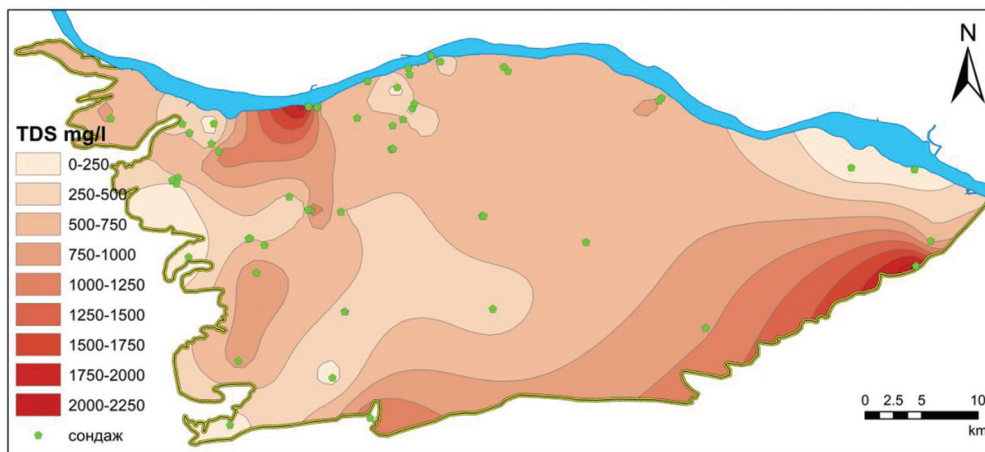
Фиг. 1. Пространствено положение на ГПВХ: 1 – ХГ сондаж; 2 – граница на разпространение на ГПВХ; 3 – граница на зоната, в която ГПВХ е покрит от водоупорни скали; 4 – разкрития на ГПВХ

Хидрохимична характеристика

Анализът на хидрохимичните показатели е извършен на базата на 66 водни проби, взети от хидрогеоложки сондажи, разкриващи водоносния хоризонт, като последните от тях са взети през 2016 г. (Túri et al., 2017). По химически тип водите са преобладаващо хидрокарбонатно-хлоридно-калциево-натриево-магнезиеви, със средна стойност на минерализация <1 g/l и вариращо рН (6,27–8,40), като преобладаващите подземни води са със стойност на рН 7,5–8,40 (слабо алкални). По твърдост се определят като твърди, с обща твърдост от 5 до 7 mg-eqv/l. Висока твърдост (20 mg-eqv/l) е определена само в пробата, взета от сондаж при с. Орсоя. С ГИС софт-



Фиг. 2. Карти на концентрация на Fe и NH_4^+



Фиг. 3. Карта на общата минерализация

уер е направен анализ на площното изменение на стойностите на обща минерализация, обща твърдост, $\text{Na}^+\text{+K}^+$, pH, SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe, Mn^{2+} , Cl⁻, HCO_3^- , NH_4^+ , NO_2^- и NO_3^- . В ГПВХ от микрокомпонентите се срещат Fe, Mn, Al, Li, F, Cr, Cd, As, Ba, Pb, Cu и Zn. За да се установят пространствените закономерности е приложен ГИС анализ по стойностите на техните концентрации. Наблюдава се постепенно увеличаване на редица от наблюдаваните показатели със затъването на водоносния хоризонт, което е свързано със забавяне на водообмена в дълбочина (фиг. 2). В тези участъци, горнището на водоносния хоризонт заляга на дълбочина до ~100 m под нивото на р. Дунав. За някои от показателите на замърсяване се констатираат локални площи с увеличени стойности в зоните на активен водообмен (фиг. 3).

Дискусия и изводи

Установява се, че количеството на макрокомпонентите регионално се увеличава (едновременно с минерализацията) от юг на ССЗ, от зоната на подхранване към зоните със забавен водообмен, съвпадащо с посоката на движение на подземните

води. В локални площи се наблюдават завишени концентрации на някои показатели. ГИС анализът на хидрохимичните показатели показва локални замърсявания в плитките части на водоносния хоризонт. По-високите стойности на някои от тях (Fe and Mn) са концентрирани в ХГ сондажи в най-дълбоките части на хоризонта, където обстановката е редуционна. Получените графични анализи, като резултат от събраната информация от ХГ сондажи, дават прогнозни и очаквани резултати за химичния състав на подземните води в горнопонтийския водоносен хоризонт.

Литература References

- Benderev, A., V. Spasov, B. Mihailova, T. Vasileva. 2010. Hydrogeological settings of the Lom coal basin and problems relevant to the future mining development. – *Engineering Geology and Hydrogeology*, 25, 123–142 (in Bulgarian with an English abstract).
- Túri, M., L. Palcsu, M. Molnár, I. Futó, T. Orehova, A. Toteva, V. Hristov, A. Benderev. 2017. Finding palaeowaters in a multi-layered aquifer system in the Lom depression of Danubian Plain in Bulgaria. – In: *EGU General Assembly Conference Abstracts*, 19, p. 16573.