



## Characterization of mineral waters with high fluoride content in Southern Bulgaria

### Характеристика на минерални води с високо съдържание на флуориди в Южна България

*Vladimir Hristov*

*Владимир Христов*

Геологически институт, БАН, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 24; E-mail: vhh@geology.bas.bg

**Resume.** Most of geothermal waters in Southern Bulgaria have got high amount of fluoride. They are mainly accumulated into granites and gneisses but some of them are also found in secondary collectors. Waters with high amount of fluoride are dominated by sodium and potassium cation composition until the anionic one varies from sulphate to hydro-carbonate. The high amount of fluoride makes geothermal (mineral) water unsuitable as a daily drink.

**Ключови думи:** минерални води, бутилиране, флуориди.

Територията на България естествено е разделена на две части от Стара планина, които отчетливо се различават в хидрогеоложко отношение – Северна България, представляваща типичен артезиански басейн и Южна България – със сложен блоков строеж и разпространение на предимно пукнатинни по тип водонапорни системи, акумулиращи минерални води. В Северна България повечето от минералните (термалните) подземни води са разкрити от сондажи с дълбочина, достигаща до 6000 m. В Южна България са съсредоточени >95% от естествените минерални извори, повечето от тях прекапирани чрез сондажи през 60-те и 70-те години на миналия век.

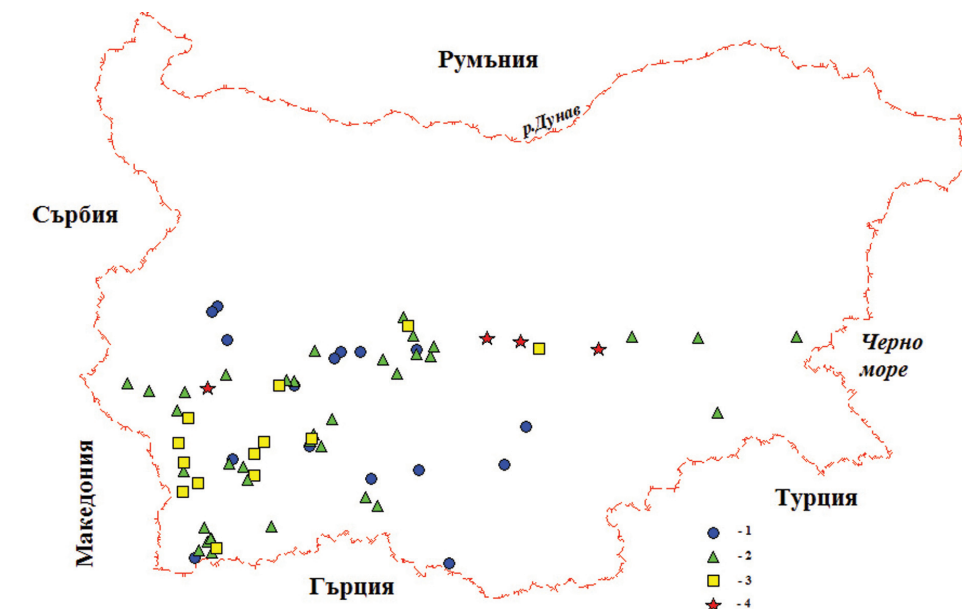
Пределно допустимото съдържание на флуориди в питейните води е до 1,5 mg/l, съгласно Приложение №1 към чл. 3, т. 2. от Наредба 9/16.03.2001 г. за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели. В част от водонапорните системи в Южна България се установява повишено съдържание на флуориди (>1,5 mg/l) в минерални води. Тези води, част от които се бутилират, не са подходящи за ежедневна употреба. Повишеното приемане на флуориди (при концентрации >1,5 mg/l) при кърмачетата и децата до 7-годишна възраст води до повишаване на риска от развитие на зъбна флуороза, която се характеризира с поява на жълто-кафяво оцветяване на зъбите, нарушаване на структурата на емайла и повишаване на трошливостта им. Приемането на още по-големи количества флуориди създава повишен риск от развитие на костна флуороза при деца и възрастни, при която се нарушава структурата на костното вещество.

Предмет на това изследване са минерални води от Южна България с повишено съдържание на флуориди, като са използвани предимно данни от мащабно изследване на група от Геологическия институт и колеги от Университета в Антверпен, Белгия (Pentcheva et al., 1997). Едно от първите изследвания на този проблем е проведено и описано от Меламед (Melamed, 1960). Преобладаващата част от минералните води, богати на флуориди, са свързани с гранити и гнайси, но има и други, които се формират и акумулират в риолити, андезити, диорити и др. Флуориди в минералните води се установяват и в някои вторични колектори – неозойски пясъци. Общата представа за разпространението на минералните води с повишено съдържание на флуориди дава фиг. 1.

Най-високите стойности (>15 mg/l) са регистрирани в Казанлъжската котловина – находища на минерални води, формирани в южнобългарските гранити: Павел баня, Овощник, както и в Баня Кортен (до Нова Загора) и в най-горешото находище на минерални води (около 100 °C) в България – Сапарева баня. С много високо съдържание на флуориди (10–15 mg/l) са повечето от находищата на минерални води в поречията на реките Места (Якоруда, Дагонова махала, Елешница и др.) и Струма (Благоевград, Симитли, Сандански и др.).

Необходимо е да се отбележи, че се бутилират минерални води със съдържание на флуориди до 5 mg/l (Хисар, Велинград-Чепино, Девин и др.), които не са подходящи за ежедневна употреба.

Химичният състав на минералните води е пряко свързан с типа на водовместващите скали. Флуоридсъдържащите термални води, акумулира-



Фиг. 1. Минерални водоизточници със съдържание на флуорид >1,5 mg/l: 1 – 1,5–5,0 mg/l; 2 – 5,0–10,0 mg/l; 3 – 10–15 mg/l; 4 – >15 mg/l

ни в гранити и гнайси, имат относително високи стойности на рН (>9) и ниски стойности на обща минерализация (>500 mg/l). Макросъставът на минерални води с високо съдържание на флуориди е представен на фиг. 2. От нея се вижда, че тези

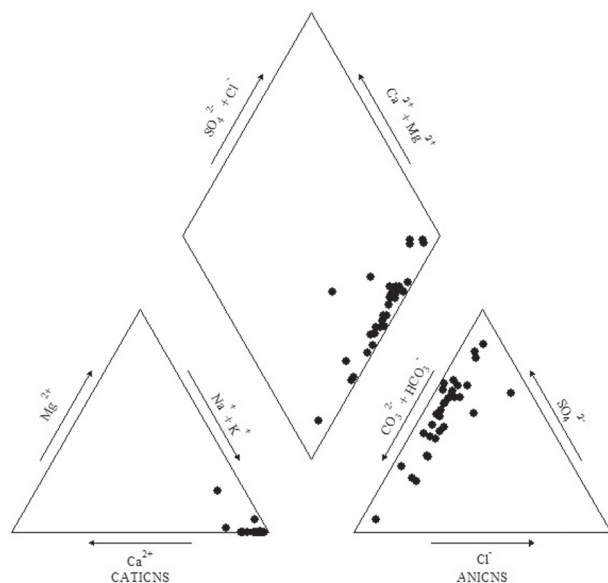
води са с преобладаващо съдържание на  $K^+$  и  $Na^+$  катиони, а от анионите –  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$  и  $HCO_3^-$ , което определя типа на водите – сулфатно-калиево-натриеви, хидрокарбонатно-калиево-натриеви и пр.

### Заклучение

Повечето от минералните води в Южна България са с повишено съдържание на флуориди (>5 mg/l), което е една от основните причини да не се използват за бутилиране. Бутилиращите предприятия в страната са повече от 40, като в някои от тях (Хисар, Велинград, Девин и др.) се използва минерална вода, съдържаща флуориди >1,5 mg/l, предназначени за кариесна профилактика по лекарско предписание. Тези води не са препоръчителни за ежедневна употреба за всички потребители. Те не са подходящи за ползване от кърмачета и малки деца.

### Литература References

- Melamed, Y. 1960. Fluoride in Bulgarian mineral waters. – In: *Guide for Bulgarian Resorts*. Sofia, Ed. Medicine and Sport, 25–28.
- Pentcheva, E. N., L. Van't dack, E. Veldeman, V. Hristov, R. Gijbels. 1997. *Hydrogeochemical Characteristics of Geothermal Systems in South Bulgaria*. University of Antwerpen (UIA), 123 p.



Фиг. 2. Макросъстав на минерални води с повишено съдържание на флуориди