


*“Всяко човешко същество, сега и в бъдеще, трябва да има достатъчно чиста вода, подходящи санитарни условия и достатъчна храна и енергия на приемлива цена. Осигуряването на съответната вода, отговаряща на тези основни потребности, трябва да става така, че съоръженията да са в хармония с природата.”*  
[World Water Commission, 2000]

## Питейна вода без арсен

*Христо Добрев, СОЛВО ООД, Email: h\_dobrev@usa.net *  
*Галя Бърдарска, Институт по водни проблеми при БАН, Email: bardarska@usa.net*

### Въведение

Американската агенция за опазване на околната среда (US EPA) предлага да се постави като обществена цел пълното отстраняване на арсен във водите, подавани за питейно-битови цели [1]. Това се налага поради доказано повишаване на сърдечно съдови и ракови заболявания в това число рак на кръвта, белите дробове и пикочния мехур. US EPA разглежда като технически постижима стойността от 3 µg/l. Достигането на тази стойност е икономически неизгодно за САЩ. Предложенията за промяна на действащия стандарт, базиращ се на приетата норма от 50 µg/l от Службата за обществено здраве (Public Health Service) през 1942 г., предвиждат намаляване на съдържанието на арсен в питейната вода до 5 µg/l [2]. Така възприетата от US EPA норма е два пъти по-ниска от препоръчаната от Световната здравна организация (WHO) и регламентираната в Европейската директива 98/83/ЕС стойност от 10 µg/l.

В проекто-предложението за промяна на действащия БДС 2823-83 “Вода за пиене” се предвижда също намаление на нормата за арсен от 50 µg/l на 10 µg/l [3].

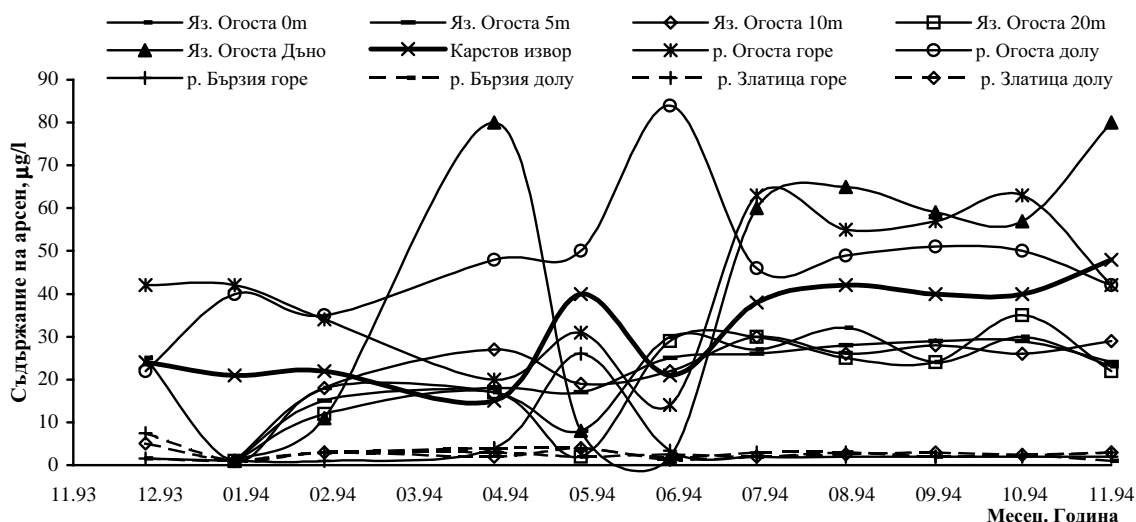
US EPA оценява, че въвеждането на лимит за арсена от 5 µg/l ще изисква реконструкция на около 6600 водоснабдителни системи, които обслужват 22.5 милиона (млн.) население. Американската асоциация по водоснабдяване, която приветства намаляването на нивото на арсена, е предупредила, че цената за въвеждането на новия стандарт ще бъде \$ 1500 млн./г т.е. \$ 67 на жител/г [1]. С тази цел през 1997 г. администрацията на Клинтън/Гор отпуска \$ 3.6 млрд. за питейните водоснабдителни системи [2].

В периоди на засушаване у нас възниква нужда от използване на арсен съдържащи води за питейни цели. Това налага вземащите решения да се съобразяват с наличните ресурси и подходящите за целта технически решения.

В статията се разглежда възможността за решаване проблема на водоснабдяването на гр. Монтана чрез използване на вода от местния водоизточник “Извора”, като се приложи съвременна високоефективна технология за пречистване на водата от единствения ѝ замърсител - арсен.

### Замърсяване на водите в района на Монтана с арсен

Целогодишно наблюдение от ЕКО АКВА ТЕХ през засушливия период 1993-1994 г. на водите от яз. Огоста, р. Огоста, р. Бързия, р. Златица и карстовия извор “Извора” показва замърсяване с арсен до 80 µg/l [4]. Както се вижда от Фиг. 1, съдържанието на арсен във водните проби се колебае в много широки граници. Няма ясно изразена сезонна или друга зависимост или връзка между съдържанието на арсен и другите качествени показатели на водите, които не се отличават съществено от изискванията на Наредба 7/1986 и БДС 2823-83.

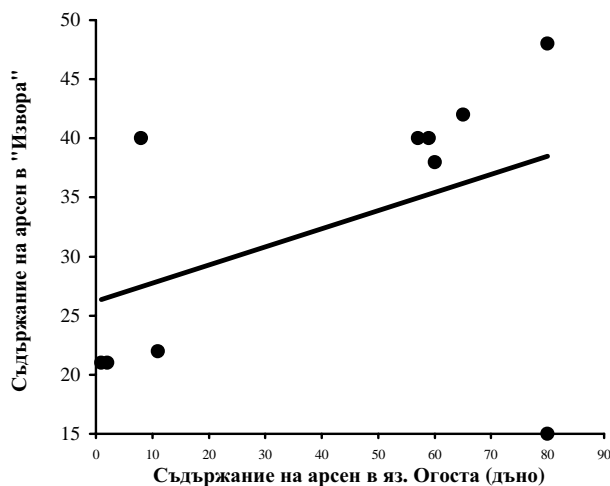


Фиг.1. Съдържание на арсен във водата на яз. Огоста, р. Огоста, р. Бързия, р. Златица и Карстовия извор за периода декември 1993 г. - ноември 1994 г. (по данни на ЕКО АКВА ТЕХ).

При задължителното условие да няма здравен риск за населението големите и неконтролируеми колебания на съдържанието на арсен във водите на район Монтана правят недопустимо използването на вода от "Извора" без пречистване. Разреждането на арсен съдържащите води с тези от язовир "Среченска бара" не премахва здравния риск за населението. Включването им във водоснабдителната система на града трябва да става задължително само след тяхното пречистване.

#### Пречистване на водите от карстов извор "Извора"

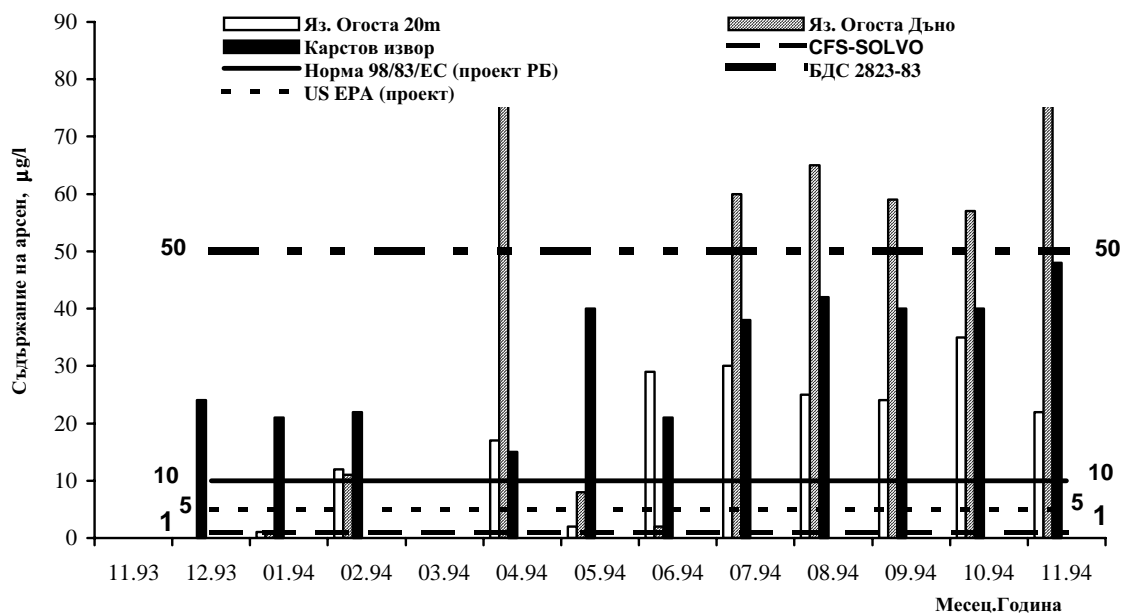
Като алтернативен водоизточник за гр. Монтана се разглежда каптираният и охраняван Карстов извор "Извора", чийто дебит (400 l/s) е достатъчен за задоволяване нуждите на града. Количеството на съдържащия се във водата на "Извора" арсен корелира с това от придънните водни проби от яз. Огоста, което е резултат от хидравличната връзка помежду им (Фиг. 2).



Фиг. 2. Зависимост между съдържанието на арсен ( $\mu\text{g/l}$ ) в карстовия извор и в придънния слой на яз. Огоста.

*Тези данни показват, че качеството на водата в Карстовия извор може да се подобри единствено след пълно отстраняване на придънните утайки от яз. Огоста и рекултивация на земните маси в целия водосбор на язовира.* Постигането на тази цел изисква скъпи технологии и съоръжения и дълъг период за стабилизиране на екологичните условия, което я прави недостижима.

Анализите на водни проби, взети както от 20 метрова дълбочина на яз. Огоста и неговото дъно, така и от карстовия извор показват значимо превишаване на нормите от съвременните стандарти за арсен (Фиг. 3).



Фиг. 3. Сравнение на съдържанието на арсен във водата на яз. Огоста и Карстовия извор за периода декември 1993 г. - ноември 1994 г. (по данни на ЕКО АКВА ТЕХ) с максимално допустими стойности по различни стандарти и след пречистване със CFS-SOLVO®.

От представените резултати се вижда, че между всички изследвани водни проби най-малки са колебанията в стойностите за арсен във водите от "Извора", които винаги превишават съвременните норми. Тъй като източника на това замърсяване е постоянен, то регистрирането на други съществено различни от посочените вече концентрации за арсена могат да имат само случаен и временен характер. Ето защо при решение за използване на тези води за питейни цели следва да се отчита, че естествено намаляване съдържанието на арсен в близко бъдеще не може да се очаква. Считаме, че пречистването на водите от "Извора" трябва да е първи и задължителен етап от всяко мероприятие или програма за използването им.

През 1994 г. бяха проведени експерименти за пречистване на водите от "Извора" с реагенти от типа CFS-SOLVO® [5]. Бяха варирани условията на обработка на водата и дозирането на реагента като в широки граници на параметрите се постигна намаляване на съдържанието на арсен от 50 µg/l в изворната вода до 1 µg/l в пречистената.

Развитието на разработката, производството и практическото приложение на CFS-SOLVO® през последните 6-7 години в редица пречиствателни станции за питейна вода (Кюстендил, Кърджали, Благоевград и др.) доведе до усъвършенстване на технологията за производство и модифициране на реагента и постигане на стабилни резултати при промяна на дебита и колебания в замърсяването на постъпващата сурова вода [6]. Много широките граници на технологичните параметри за ефективното действие на реагента свежда до минимум вероятността за технически грешки и осигурява стабилно и гарантирано качество на пречистената вода. Обработената със CFS-SOLVO® питейна вода отговаря на всички съвременни изисквания за здравен риск и има отлични вкусови качества [7].

Тези резултати се постигат със значително по-ниски разходи (*средно около 100 пъти*) в сравнение с цитираните по-горе американски разчети (\$ 67 на жител/г). Себестойността на пречистването със CFS-SOLVO® по усреднени реални данни за 1999 - 2000 г. е 0.01 - 0.02 лв./m<sup>3</sup> вода, т.е. при дневен разход от 300 l/жител, сумата възлиза на 1 - 2 лв./жител за година.

### Изводи

1. Намаляването на концентрацията на арсена във водите чрез тяхното разреждане не гарантира отстраняването на здравните рискове за населението.
2. Устойчивото и гарантирано отстраняване на арсена от водите практически до нула е технически възможно с много ниски разходи, посредством използването на български реагенти.
3. Технологията със CFS-SOLVO® е лесно и бързо приложима, не води до допълнително замърсяване на околната среда и гарантира питейна вода без арсен и с добри вкусови качества.

## Литература

1. Water 21, 2000. News: Costs set to limit US arsenic targets. Magazine of the International Water Association, August, p.6.
2. European Water Management News, 2001. US EPA Protects Public Health From Arsenic in Drinking Water. Wednesday 24 January.
3. МЗ, МРРБ, МОСВ, 2000. Проект за Наредба за качеството на водата предназначена за питейно-битови цели. Водно дело, 1 / 2, 12-23.
4. НИТИВКПВ "ЕКО АКВА ТЕХ", 1994. Установяване качествените показатели на водата в яз. Огоста и притоците му р.р. Огоста, Бързия и Златица. МТРС, етап П 2.2, стр. 24 и етап П 2.4, стр. 36.
5. Добрев Х., П. Добрева, Г. Бърдарска, 1994. Производство на високоефективни реагенти-приоритетно направление на водопречистването. Водно дело, 1, 28-32.
6. Добрев Х., Г. Бърдарска, 2000. Питейна вода без остатъчен алуминий. Водно дело, 1 / 2, 24-28.
7. СОЛВО ООД № 2007-00, 2000. Техническа спецификация. Вода трапезна "Боровица". Рег. № 2983-2000 на МЗ, стр. 4.