

Отстраняване на арсен от водите на язовир Огоста

Галя Бърдарска, bardarska@dir.bg
Христо Добрев, solvo_ltd@yahoo.com

Въведение

Европейската рамкова директива за водите и новите нормативни документи, издадени у нас, поставят по-високи изисквания към качеството на водите. Международните институции обръщат особено внимание на превантивните мерки, намаляващи степента на замърсеност на водоизточниците, и на прилагането на опростени и ефективни технологични схеми за пречистване на води в развиващите се страни. Приетата на форума в Хага през 2000 г. концепция за интегрирано управление на водните ресурси ще повлияе значително на критериите при избор на ефективни и стопанско изгодни съоръжения. Застъпеният подход за координирано развитие и управление на водите, земята и свързаните с тях ресурси, без ущърб за устойчивостта на жизнено важни екосистеми, ще подобри не само качеството на постъпващите за пречистване води, но и ще наложи прилагането на екологично безопасни реагенти за тяхното пречистване.

Основните критерии при избор на технологични схеми за пречиствателни станции бяха количеството на обработваната вода и нейното качество. В миналото, за повишаване на проектантския хонорар, данните по тези показатели се завишаваха без да се търсят технически решения за намаляване на източниците на замърсяване и обема на водата за обработка. В резултат се получиха преоразмерени до 2-3 пъти пречиствателни станции със значителни експлоатационни разходи и технологични проблеми. Намаляването на водопотреблението през последните дванадесет години се дължи на икономическия спад в страната, задължителното монтиране на водомери и увеличаването на цената на водата. Прогнозира се, че при стабилизиране на икономическия сектор в бъдеще, разходът на вода няма да възвърне предишните си високи стойности. Съобразяването с клаузата от Закона за водите, допускаща включването само на 25% от загубите на вода в цената ѝ от януари 2002 г., ще намали приходите като търсенето на стопански изгодни ефективно-действащи технологични схеми за пречистване на води ще се увеличи.

Водопотребление

Броят на питейните пречиствателни станции в България са 52, като подаваното във водопроводната мрежа количество питейна вода непрекъснато намалява през последните 12 години.

Относителният дял на полезно използваната вода е 49%.

Независимо, че 98% от населението има осигурено централно водоснабдяване, 1 400 000 души страдат от воден дефицит. Особено критично е положението в гр. Монтана. Запознаваме читателите на списанието с една възможността за подобряване водоснабдяването на гр. Монтана чрез използване на вода от местния водоизточник "Извора". Препоръчваме използването на българска високоефективна технология за пречистване на водата от единствения ѝ замърсител - арсена.



Водоснабдяване от различни водоизточници
1990-1999 г. [Източник: ИВП-БАН, 2001]

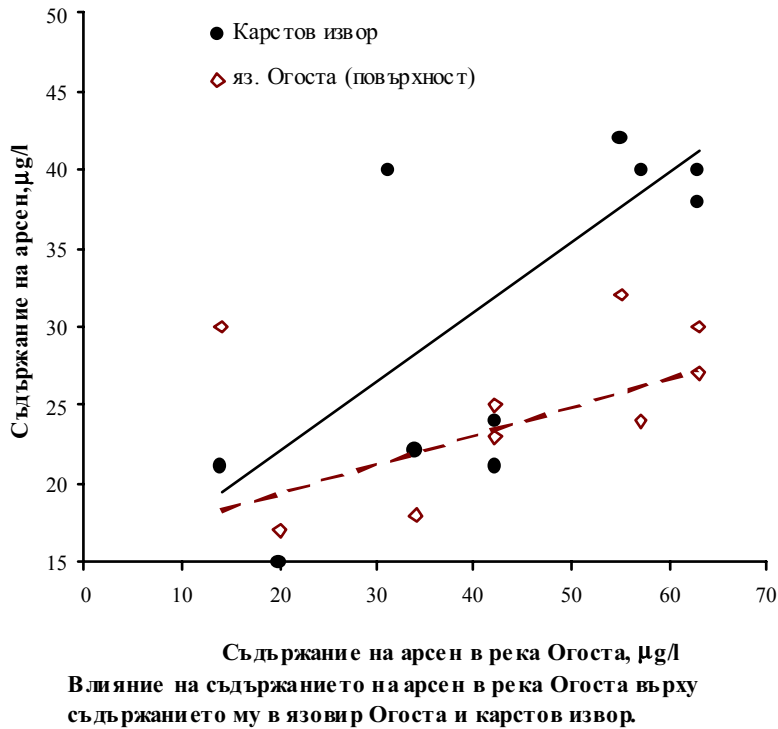
Замърсяване на водите с арсен в района на Монтана

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 $\mu\text{g/l}$. Няма ясно изразена сезонна или друга зависимост между съдържанието на арсен и останалите качествени показатели на водите, които не се отличават съществено от изискванията на Наредба 9/2001 на Министерството на здравеопазването.

За преодоляване на водния дефицит още през 1994 г. бяха направени изследвания за ползуване водите на "Извора", хидравлически свързан с язовир Огоста. Бяха варирани условията на обработка на водата от "Извора" и дозирането на българския реагент от типа CFS-SOLVO[®]. При изменения на параметрите в широки граници се достигна до намаляване на съдържанието на арсен от 50 $\mu\text{g/l}$ в изворната вода до 1 $\mu\text{g/l}$ в пречистената т.е. постигнатата степен на пречистване е с 10 пъти по-ниска стойност от препоръчаната в Наредба 9/2001. Уточнената доза на реагента покрива широк диапазон на замърсяването на водата. Получената утайка след задържането на арсена е стабилна и не представлява екологична опасност при депониране. Каптираният и охраняван карстов извор "Извора" с дебит около 400 литра в секунда е сериозна алтернатива за подобряване водоснабдяването на гр. Монтана.

Отстраняване на арсена от водите на р. Огоста

Тъй като води от язовир Огоста се използват за напояване предлагаме една нова концепция за възстановяване чистотата на водата в този регион в много кратък срок. От изследваните зависимости за съдържанието на арсен във водите на р. Огоста със съответното в язовира и карстовия извор се вижда, че основна причина за замърсяването на водоизточниците е съдържанието на арсен във водите на р. Огоста.



Предлагаме към водите на река Огоста да се прибавя същия реагент CFS-SOLVO[®] преди вливането им в язовира. От наблюденията се установи, че не дънните утайки са причина за повишеното съдържание на арсен в язовира и карстовия извор, а постъпващият чрез р. Огоста арсен в разтворено състояние. Получената утайка в язовира, смесена с постъпващите към него наноси, практически постепенно ще се минерализира като по този начин се изключва възможността за обратно преминаване на арсена в разтворено състояние. Така пречистените язовирни води ще могат да се ползват на напояване, а за питейната вода от "Извора" могат да се използват несложни съоръжения - пясъчни филтри и сравнително икономично реагентно стопанство поради необходимостта от ниски дози на реагентите - CFS-SOLVO[®] и хлорни продукти за обеззаразяване.

Отстраняване на метали в природни условия

Основание за предлаганата нова концепция са проведените изследвания на редица пречистителни станции за питейни води и повърхностно течащи води. Например, през 1990 г. ефективно бяха пречистени водите на река Негърщица в природни условия след добавка на вар и CFS-SOLVO[®]. След обработката на вода с концентрации на мед (50 mg/l), манган (43 mg/l), желязо (21 mg/l), никел (3.8 mg/l), цинк (3.7 mg/l) и кадмий (0.013 mg/l) се достигнаха съответно следните концентрации на метали: 0.07, 0.13, 0.05, 0.004, 0.03 и 0.001 mg/l. При едноседмичен престой на получената утайка в дестилирана вода обратно връщане на метали не се наблюдава, което доказва нейната безопасност при депониране. В случая по-целесъобразно е връщането на утайката към производството поради богатото съдържание на метали в нея.

Изграждането на допълнителен обходен канал със саваци, който да бъде ползван само при изгребване на утайката от основното русло на р. Негърщица, беше предложено на ръководството на МДП "Елаците". За съжаление това не скъпо струващо решение за опазване на природата в района на Елаците не намери практическо приложение. Останаха обаче протоколите от физико-химичните изследвания на проби вода по течението на реката след добавката на реагенти. Добрите резултати на пречистване бяха оценени и приети на реди-

ца експертни съвети. До реализация не се достигна поради настъпилите структурни и кадрови промени.

Заклучение

Предлаганата концепция за отстраняване на арсен и метали в природни условия е лесно изпълнима. За прилагането ѝ не се изисква изграждането на скъпи съоръжения. Автоматизираното използване на български реагенти намалява броя на обслужващия персонал. Като замисъл и изпълнение тя отговаря на световните препоръки, а именно съоръженията да са в хармония с природата.

“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]