

Качество на питейната вода на гр. София

Христо Добрев, СОЛВО ООД; Красимир Дачев, ДЕВОДИ ООД, office@solvobg.com
Галия Бърдарска, Сдружение „Глобално партньорство по водите-България“, bwp@dir.bg

Drinking water quality in the city Sofia

Hristo Dobrev, SOLVO Ltd; Krasimir Dachev, DEVODI Ltd
Galia Bardarska, Association „GWP-Bulgaria“

Summary

This article discusses the effect of purification of the two Sofia drinking water treatment plants Pancharevo and Bistritsa. The following recommendations for reconstruction have been made: replacing the sand layer of the rapid filters of the DWTP Pancharevo with double layers rapid filters and reconstruction of the energy extinguisher- type "water combatant well" in a flotation device at DWTP Bistritsa.

1. Въведение

В момента се разработва Регионално прединвестиционно проучване (РПИП) за изграждане на ВиК мрежа на обособената територия на Столична община, което е необходимо условие за финансиране на проекти за изграждане на ВиК мрежа по Оперативна програма „Околна среда“ 2014 - 2020. С разработката на РПИП ще се анализира съществуващата ВиК мрежа на територията на общината, като ще се актуализират съществуващите проекти и ще се определят такива, приоритетни за реализация. За изграждане на определените от РПИП приоритетни проекти ще бъде изготвен и формуляр за кандидатстване за финансиране по ОПОС 2014 - 2020.

Софийските питейни станции „Панчарево“ (двустъпална) и „Бистрица“ (едностъпална) са част от това проучване. В настоящата статия се обръща внимание на ефекта на пречистване на водите от яз. Искър, постигнат през последните години вследствие на направени подобрения в реагентното стопанство на двете ПСПВ. В резултат на наблюдение работата на съществуващите съоръжения се препоръчват и допълнителни нововъдения, които ще улеснят експлоатацията и са с определен икономически ефект.

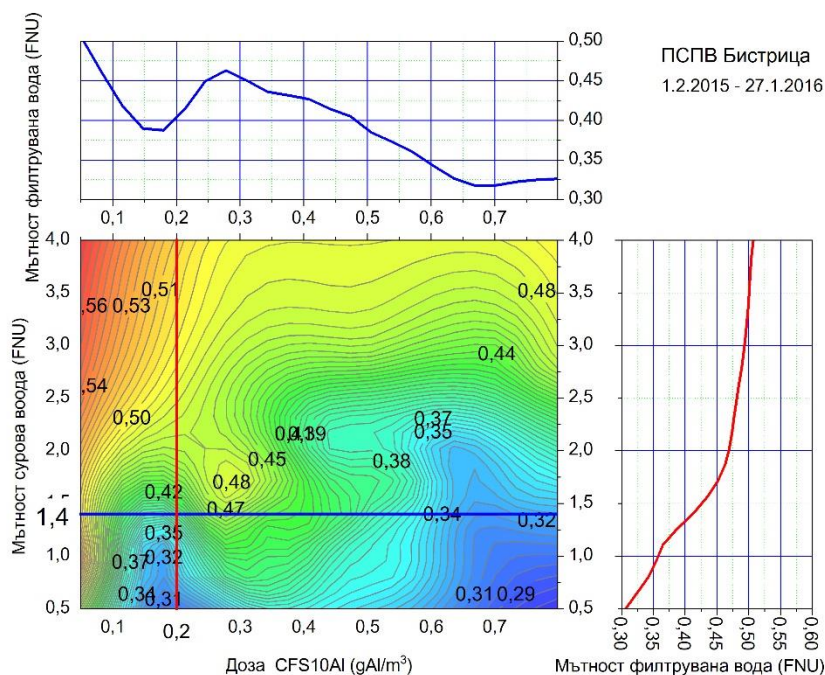
2. Съществуващо положение

В сайта на „Софийска вода“ АД се публикува редовно информация за качеството на питейната вода, пречистена от софийските станции, която няма отклонения по всички показатели съгласно Наредба №9 за качество на водата за питейно-битови нужди (Фигура 1).



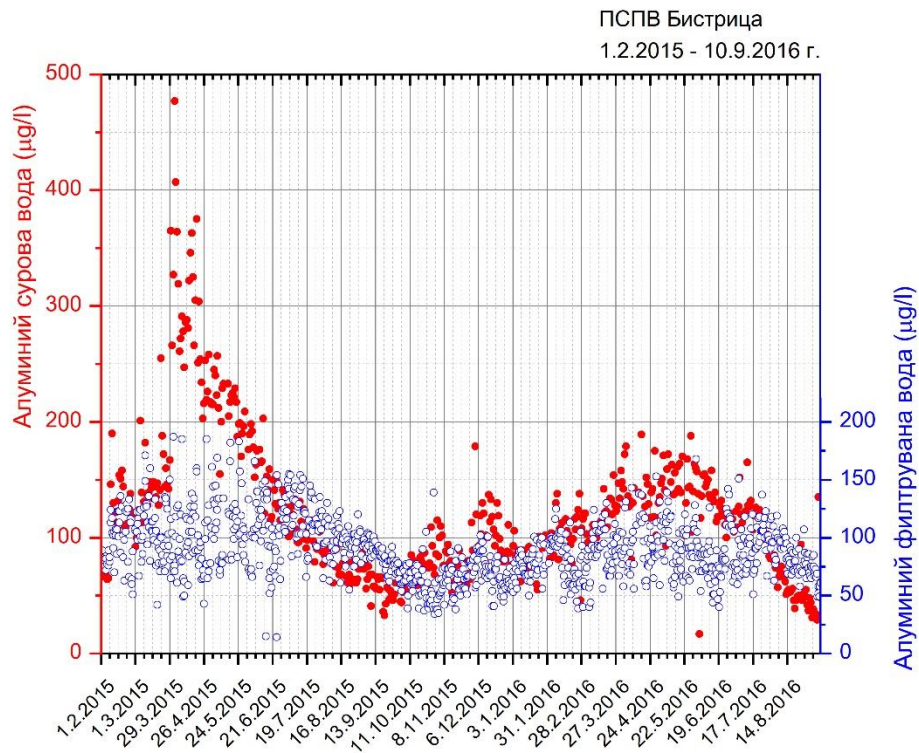
Фигура 1. Качество на питейната вода, пречистена от софийските станции (<https://www.sofiyskavoda.bg/default.aspx>)

От 2013 г. на двете софийски питейни станции се замени използвания коагулант алуминиев сулфат с продукта CFS10Al (алуминиев хлорид хидроксид сулфат, REACH референтен номер: 01-2119972943-24-0000), като от 2014 г. се премина към непрекъснато целогодишно подаване на ниски дози от новия коагулант с цел поддържане на ниска мътност ($< 0,5$ FNU), за отстраняване на водни патогени (например *Cryptosporidium oocysts*) (Фигура 2). Постигна се стабилно качество на филтрираната вода при ниски температури на язовирната вода и ниски/средни мътности на входа на станциите в съответствие с Наредба №9.



Фигура 2. Мътност на филтрираната вода в зависимост от мътността на суровата вода и дозата на коагуланта на ПСПВ Бистрица

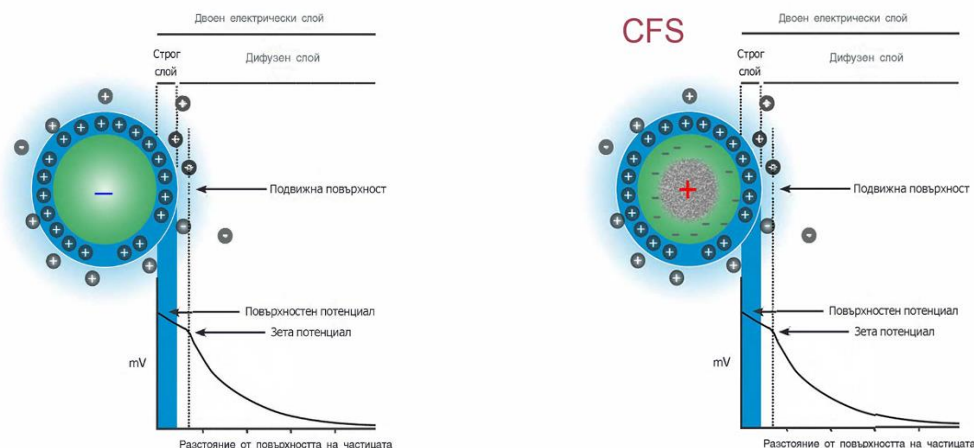
При добро състояние на бързите филтри (без компрометирани пясъчен пълнеж и дренаж) напълно се решават проблемите с планктона и остатъчния алуминий в пречистената вода при условие, че алуминий се съдържа и в суровата вода (Фигура 3).



Фигура 3. Съдържание на алуминий в суровата и филтруваната вода при постоянно подаване на CFS на ПСПВ Бистрица

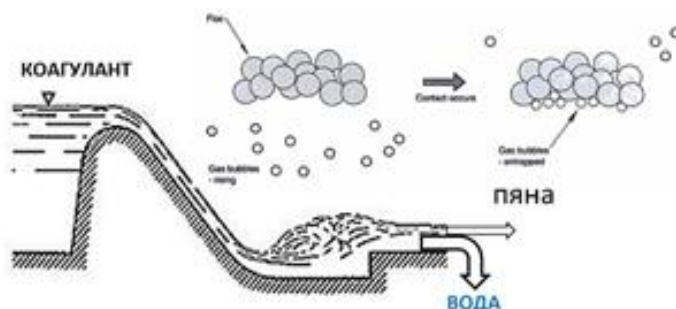
3. Предложение за ефективно използване на съществуващите съоръжения

В резултат на дългогодишните изследвания у нас и в Турция са установени особеностите на CFS и основните зависимости между параметрите, определящи работата на едно и двустъпалните станции. При малки дози се формират микрофлокули, осигуряващи необходимия пречиствателен ефект в широк диапазон на промяна в свойствата и дебита на пречистваната вода. Тези флокули, свързващи планктон, хуминови киселини и други органични и неорганични примеси са леки, агрегативно устойчиви и подлежат по-скоро на флотация, отколкото на утаяване. Микрофлокулите запазват електрофоретичната подвижност на примесите. До момента на дестабилизация и задържане във филтрите микрофлокулите са електрически и поведенчески аналози на частиците, замърсяващи суровата вода (**Фигура 4**).



Фигура 4. Частици на примес и микрофлокули при пречистване на води със CFS (www.solvo.bg)

Флотацията с разтворен въздух е алтернативен процес на коагулационно пречистване, при който към въздушни мехурчета се прикрепят флокулирани и суспендирани частици и изплават към повърхността на водата, обратно на утаяването на частиците към дъното. За реализиране на големи количества вода се изисква значителен разход на енергия и големи сложни съоръжения. Тези недостатъци могат да се преодолеят, като за флотация се използва освобождаването на въздух от вода в енергогасител тип „водобоеен кладенец“. В началото на потока се подава коагулант, а в края на кладенеца се отделя пяна. Подходящ за целта е енергогасителят на ПСПВ Бистрица в съчетание със CFS10A1, като ефектът е наблюдаван още през 2013 г. Практически при малки разходи за изграждане на съоръжение за отделяне на пяната, ще се постигне значително облекчаване работата на станцията и подобряване на качеството (Фигура 5).



Фигура 5. Снимка на енергогасителя на ПСПВ Бистрица и схема на водобойния кладенец

Относно подобряване на технологичната схема на ПСПВ Панчарево още през 1994 г. доказахме, че при достигане на „мъртъв обем“ на яз. Искър по време на водната криза в гр. София, с помощта на CFS се задържа почти цялото количество планктон и суспендирани вещества в „пулсаторите“ и се облекчи натоварването към бързите пясъчни филтри (Фигура 6).



Фигура 6. Част от заснетото видео за образувания суспензионен слой в пулсатор на ПСПВ Панчарево при подаване на CFS при достигане на „мъртъв обем“ в яз. Искър
(www.solvo.bg)

Но в останалите периоди на по-слабо замърсяване на суровата вода е излишно използването на „пулсаторите“. Наред с подходящия избор на коагулант, от съществено значение за ефективната работа на ПСПВ Панчарево е състоянието на бързите филтри, които най-добре е да се модифицират като двуслойни.

4. Заключение

Дългогодишните наблюдения и изследвания за работата на двете софийски станции ПСПВ Панчарево (двустъпална) и ПСПВ Бистрица (едностъпална) показват технико-икономическата целесъобразност на следните реконструкции:

- замяна на пясъчния пълнеж на бързите филтри на ПСПВ Панчарево с двуслоен пълнеж;
- преустройство на енергогасителя тип „водобоеен кладенец“ във флотатор на ПСПВ Бистрица.