

Засушаването в България

съвременен аналог
за климатични промени



Природни,
икономически
и социални
измерения
на засушаването
1982-1994 г.

Българска академия на науките
София 2003

Българска академия на науките
Национален координационен център за глобални промени
Пенсилвански държавен университет
Център за интегриран регионален анализ

**Засушаването в България:
съвременен аналог за климатични промени**

**Природни, икономически и социални
измерения на засушаването
1982-1994 г.**

Под научната редакция на:
Иван Раев
С. Gregory Knight
Мариета Станева

София, 2003

**ЗАСУШАВАНЕТО В БЪЛГАРИЯ:
СЪВРЕМЕНЕН АНАЛОГ ЗА КЛИМАТИЧНИ ПРОМЕНИ
ПРИРОДНИ, ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛНИ ИЗМЕРЕНИЯ
НА ЗАСУШАВАНЕТО 1982 - 1994 ГОДИНА**

Автори: колектив

Под научната редакция на:

Иван Раев
С. Gregory Knight
Марюета Станева

Рецензенти:

Васил Големански, Александър Димитров, Иван Михов, Стефан Дончев,
Надка Игнатова, Лука Зяпков, Асен Лазаров, Красимир Петков, Васил
Попов, Георги Михайлов, Димитър Мишев и 6 анонимни
международни рецензента.

Редактор: Ст. Китанова

Предпечатна подготовка: Ел. Терзиева

Печатница на академичното издателство “проф. Марин Дринов”

ISBN 954-90896-1-4

4. 2. ВЛИЯНИЕ НА ЗАСУШАВАНЕТО СПРЯМО КАЧЕСТВОТО НА ПОВЪРХНОСТНИТЕ ВОДИ

Гая Бърдарска, Христо Добрев

Въведение

Качеството на водата включва физичните, химичните и микробиологичните параметри на водата. Качеството на повърхностните води се определя от комплексна система на притока и оттока. Допълнително натоварващи естествената химия фактори са използването на земята във водосбора, отлагането на атмосферните замърсявания, включването на битови и промишлени отпадъчни води, гренераните води от урбанизиран район и замърсяванията от аварии. Влиянието на засушаването спрямо качеството на повърхностната вода зависи твърде много както от местните екологични условия, така и от законодателните и икономически условия за качество на водата в съответните реки и за емисионните такси на включващите се в тях отпадъчни оттоци.

Влиянието на засушаването спрямо качествените параметри на повърхностната вода е много трудно да се оцени в условията на тежък срив на националната икономика през преходния период. След ноември 1989 г. не се наблюдава влошаване съдържанието на разтворен кислород в течащите повърхностни води от промените на водния дебит и температурата.

Предмет на изследване в този раздел са язовирните води в санитарно-охранителните зони. Това беше най-лесният начин да се сведе до минимум влиянието на човешката дейност спрямо качеството на водата през засушливия период 1982 - 1994 г. Съществената препоръка към вземащите решения е, че използването на подходящи технологични схеми и химични продукти би гарантирало безопасно и устойчиво водоснабдяване от замърсените язовири като основни водоизточници в засушливи периоди.

Съществуваща нормативна база за оценка на качеството на водата

Наредба № 7 за течащите повърхностни води, публикувана през 1986 г. от Комитета за околна среда, Министерството на здравеопазването и Комитета за регионално развитие и благоустройство и БДС 2823/1983 "Питейна вода" са двата основни документа за оценка и управление на качеството на водата в периода 1982 - 1994 г. Категоризацията на реките в Република България според Наредба № 7 се основава на измереното водно количество в реките през 1967 г. и допълнителните поправки, внесени към наредбата през 1985 г. В таблица 4.2.1 са посочени основните показатели при определяне на трите категории реки. Водите от I категория са с качество на питейна вода. Отговарящите на II и III категория води са приемливи главно от екологична гледна точка, но не могат да се ползват за питейни цели. Категоризацията на повърхностните води и стойностите на техните качествени показатели се различават от европейските норми. Например, според европейските директиви стойностите на показателя БПК₅ е както следва: I категория - 3 mg O₂/l; II категория - 5 mg O₂/l и III категория - 7 mg O₂/l.

Мониторингът за качеството на повърхностните води се провежда предимно от Регионалните инспекции за околна среда и води и Изпълнителната агенция за околна среда при Министерството на околната среда и водите, Националният институт по метеорология и хидрология и Института за гората при Българска академия на науките. Отговорност за контрола на качеството на питейната вода имат Хигиенно епидемиологичните инспекции, Дружествата по водоснабдяване и

Таблица 4.2.1.

Основни показатели за определяне качеството на повърхностно течащите води съгласно Наредба № 7/1986.

Показатели	Повърхностно течащи води		
	Категория I	Категория II	Категория III
1. Желязо, mg/l	0,5	1,5	5
2. Манган, mg/l	0,1	0,3	0,8
3. Разтворен кислород, mg O ₂ /l	6	4	2
4. Окисляемост (KMnO ₄), mg O ₂ /l	10	30	40
5. БПК ₅ , mg O ₂ /l	5	15	25
6. Амоняк, mg/l	0,1	2	5
7. Фосфор, mg/l	0,2	1	2
8. Суспендирани вещества, mg/l	30	50	100

канализация и Националният център по хигиена, медицинска екология и хранене.

За разглеждания период 39 специфични показатели за качеството на водата се съдържат в БДС 2823-83 "Питейна вода", който не включваше всички замърсители, наблюдавани от Световната здравна организация (1993) или препоръчвани в европейските норми (1998). Най-често срещаните отклонения на суровата вода са по показателите мътност, окисляемост, желязо, манган, амоняк, нитрити и нитрати, а също така по фитопланктон и микро биологични показатели.

Контролът на образуващите се съединения при обработката на повърхностната вода с различни реагенти и обеззаразители е с особено значение за консуматорите на питейна вода. Например, препоръчителната и задължителна норма за остатъчния алуминий във водата не трябва да превишава съответно 0,05 mg/l и 0,2 mg/l при употребата на съдържащи алуминий реагенти (Holdsworth, 1991). В случай на обеззаразяване с хлорни продукти, съдържанието на трихалометани също трябва да се контролира (Holdsworth, 1991; Dore, 1989). При влошено качество на водата и повишена употреба на химични продукти за осигуряване на безопасно водоснабдяване в периодите на засушаване, е задължителен контролът и на тези два показателя в допълнение на показателите, подлежащи на постоянен контрол в съответствие с БДС 2823-83.

Съществуваща инфраструктура и проблеми

С централната водоснабдителна система е свързано 98,7% от населението. През разглеждания период от 1982 до 1994 г. броят на свързаните с централната водоснабдителна система селища нараства от 80% до 84,7%. От 9 688 питейни водоизточници 39% са гравитачни, а 61% помпени. Броят на пречиствателните станции за питейна вода (ПСПВ) със или без хоризонтални утаители и еднослойни бързи филтри за физикохимична обработка с алуминиев сулфат и обеззаразяване с хлор газ е 46. Допълнително, за обеззаразяване, се прилага озониране на питейните станции в градовете Брезник и Кърджали. Едно изключение от този класически подход на пречистване са двете питейни станции на градовете Търговище и Преслав. В тези случаи само микросита, озонатори и хлоратори се използват за пречистване на водите от язовир Тича, построен за напоителни цели. Приложената пречиствателна схема не позволява задържането на механичните частици и окислени органични съединения.

При нормални условия (периоди без обилни валежи и продължителни засушавания), повечето от пречиствателните станции за питейни води доставят вода в съответствие с БДС 2823-83. Обикновено пряко прилагане на Ca(OCl)₂ или NaOCl се използва за обеззаразяване на природни води в малки населени места без пречиствателни станции за питейни води.

При определени условия самата водоразпределителна система може да бъде източник на допълнително замърсяване на водата, подавана към консуматорите. Около 77 % от 22 388 km главни водопроводи в страната са азбесто-циментови, като процентът на градската водоснабдителна система е около 81. Аварии при азбесто-циментовите водопроводи, повечето от които положени преди 25 - 30 г., се увеличават значително от спиранията и пусканията на вода по време на водните режими. Обикновено тези аварии замърсяват дълготрайно водоснабдителната система и променят качеството на подаваната вода. В своята оценка за състоянието на Софийското дружество по водоснабдяване и канализация през 1992 г. френската компания СОР отбелязва, че постоянните течове от водопрееносната мрежа са с отрицателно влияние не само спрямо качеството на водата, но също водят и до значителна загуба на водни резерви от язовир Искър, т.е. допълнително се утежняват условията по време на засушаване и воден режим (SAUR, 1992).

В повечето случаи при отклонения в качеството на изследваната вода от възприетите критерии се прилагат бързи нетрадиционни мерки или водоподаването се спира. Поради факта, че градските зони имат централно водоснабдяване, по обезпокоителни са селските зони, където водоснабдяването се извършва от кладенци и местни водоизточници без санитарно охранителни зони. В тези зони наличието на септични ями и употребата на торове се смята за причина едновременно за нарастване както на съдържанието на амоняк и фосфати, така и на микробното число в подземните води.

С подобни проблеми са и централните водоснабдителни системи с кладенчови водоизточници без санитарно охранителни зони. Така например, водогайната зона "Биволаре" в близост до гр. Плевен се замърсява от преминаващия колектор за отпадна вода с лошо изпълнена хидроизолация (DEPA, 1998).

Недовършени или непрецизно изградени канализационни системи в цялата страна са друг източник на постоянно антропогенно замърсяване на водоизточниците. Както е показано в таблица 4.2.2, пречистваната отпадна вода е само за 35,7% от населението (НСИ, 1998).

Причините за влошаване на експлоатационния цикъл на станциите и за постъпване на непречистени отпадни води в приемниците в нарушение на Наредба №7 са лошо изпълнените аерационни системи за биологично пречистване на отпадните води и отсъствието на съоръжения за обработка на отделящата се утайка. Най-често използваните стъпала за механично и биологично пречистване на отпадните води в България не решават напълно проблемите с тежките метали, азота и фосфора (Halcrow, 1999; Екогласност, 1999). Също така, контролът на отпадните води в урбанизираните райони е допълнително утежнен от включващите се отпадни води от промишлени предприятия без собствени пречиствателни съоръжения за отпадни води. По време на продължителни засушливи периоди е необходим увеличен контрол и прилагане на специфични средства за пречиства-телните станции за отпадни води и септичните ями на малки населени места в санитарно

Таблица 4.2.2.
Пречиствателни станции за отпадни води (ПСОВ)

Видове технологии за пречистване	Брой	Проектен капацитет, m ³ /d	Работещ капацитет, m ³ /d	Свързано с канализацията население, %
Общо	51	1 852 778	1 183 576	35,7
Първо стъпало-механично	13	41 452	29 747	0,9
Второ стъпало-биологично	38	1 811 326	1 153 829	34,7

охранителните зони на питейните водоизточници.

Описаното по-горе лошо състояние на водоснабдителните и канализационните системи в страната показва, че в случаите на намалени водни ресурси през засушливите периоди, предпоставките за влошаване качеството на водата се увеличават, така че устойчивото развитие се нарушава не само за гражданското общество, но и за екосистемите. Случилите се отрицателни въздействия от този вид в периода 1982 - 1994 г. могат да послужат като специфични примери при подобна ситуация.

Изследване влиянието на засушаването върху качеството на водата

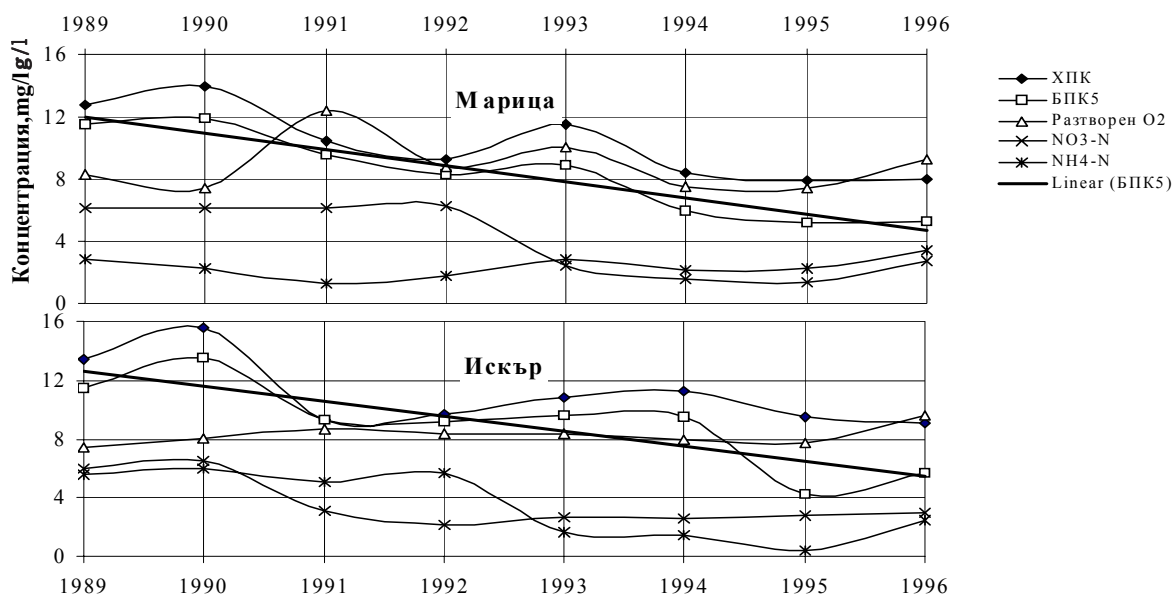
Разглежданият период 1982 - 1994 г. съвпада с периода на огромни промени в икономическата система на България, чийто преход протича от централно планирана социалистическа икономика към пазарно ориентирана икономика. След 10 ноември 1989 г. държавната собственост на земеделските земи, горите и промишлеността отпадна, поради която промяна настъпи значително намаление на земеделските дейности и се затвориха редица предприятия. В действителност се забелязва подобрене на екологичната

обстановка в България през този преходен период. Например, фиг. 4.2.1 показва тенденциите на подобрене на качеството на водата в двете най-големи вътрешни реки - Марица и Искър, през периода 1989 - 1996 г.

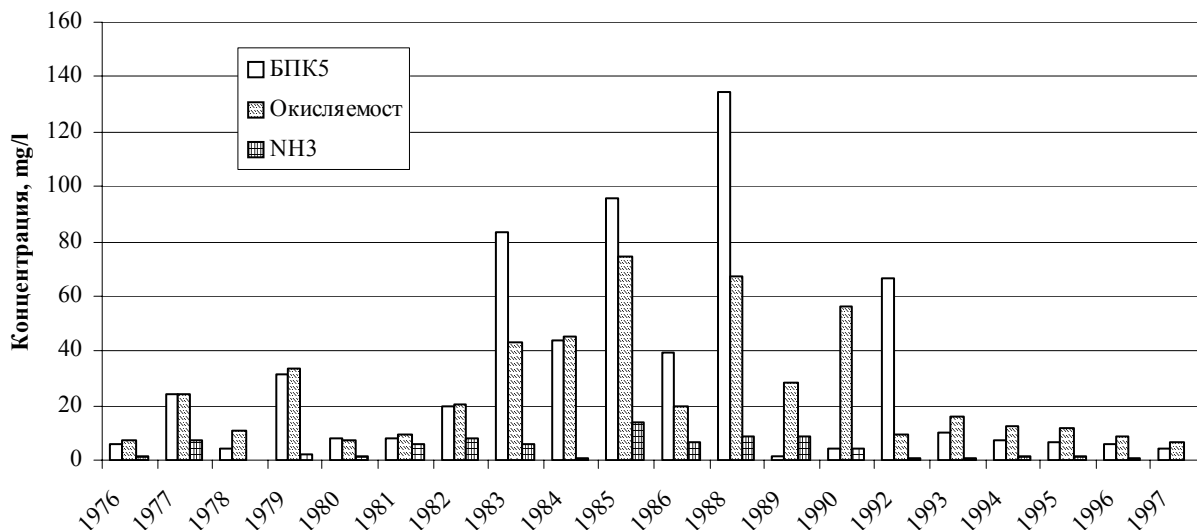
Също така, на фиг. 4.2.2 е изложена подобна тенденция на подобрене за р. Вит в най-замърсения ѝ участък в близост до с. Биволаре (ДЕРА, 1998). Този речен участък е категория III и е в долното течение на най-големите замърсители в района, а именно нефто-преработващата фирма "Плама" и градовете с добре развита промишленост и земеделие Плевен и Долна Митрополия.

Видно е, че засушаването през преходния период на икономиката ни след 1989 г. не е повлияло на качеството на повърхностно течащите води. По-году се излагат зависимостите между условията при засушаване и качеството на водата в три язовира - Студена, Камчия и Искър. Във всеки от случаите основното влошаване на качеството на водата се обяснява със значителния спад на водното ниво в язовирите. По-близкият контакт на водата с отложенията по дъното на язовира улеснява нейното по-лесно замърсяване.

Например, рекордно високи са измерените концентрации желязо (1,2



Фиг. 4.2.1. Качество на водата в реките Марица и Искър през периода 1989 - 1996 г. (Източник: Министерство на околната среда и водите)



Фиг. 4.2.2. Качеството на водата на р. Вит при с. Биволаре в периода 1976-1997 г. (Източник: DEPA, 1998)

mg/l), манган (0,25 mg/l) и алуминий (0,7 mg/l) в порвата вода на дънните отложения в язовир Искър през май 1994 г. (Хрисчев и др., 1994). Увеличената придънна замърсеност води също и до намаляване съдържанието на разтворен кислород във водата.

Подобни измервания по хоризонти на разтворения кислород във водата на язовир Студена през периода октомври 1991 - септември 1993 г. показват придънни стойности далеч по-ниски от изискваната норма за трета категория водоприемник - февруари 1992 г. - 0,99 mg O₂/l; февруари 1993 г. - 0,91 mg O₂/l и август 1993 г. - 0,2 mg O₂/l (ЕКО АКВА ТЕХ, 1994). За същия период, най-ниската стойност на разтворен кислород (6,19 mg O₂/l) във водата на вливащите се в язовир Студена реки Кладнишка и Мътеница, е измерена в р. Кладнишка през август 1993 г. Следователно, всички вливащи се реки в язовира отговарят по разтворен кислород на изискванията за първа категория водоприемник (ЕКО АКВА ТЕХ, 1994). Най-високи концентрации на съединения на желязото и разтворен манган (2,4 mg Fe/l - юни 1993 г. и 2,32 mg Mn/l - февруари 1992 г.) са измерени на 27 m дълбочина от повърхността на язовир Студена (ЕКО АКВА ТЕХ, 1994).

Друг показател за замърсеност на водата е присъствието на фитопланктон,

чието развитие се увеличава от завишени температури, ниски водни нива и присъствие на хранителни вещества. Фитопланктонните клетки с голям или малък размер трябва да се отстраняват, тъй като задръстват филтрите във водопречиствателните станции или преминават през тях и постъпват във водоснабдителната мрежа.

В следващия раздел се описват технологичните и експлоатационни проблеми на няколко пречиствателни станции за питейни води, които се разглеждат успоредно с количеството и качеството на водата в трите язовира през периода 1982 - 1994 г. Направените конкретни препоръки за използване на ефективни технологични схеми, пречиствателни съоръжения и реагенти в периодите на засушаване са въз основа на наблюдения и експериментални изследвания за питейните станции Студена и Панчарево.

**Специфични параметри
за влиянието
на засушаването
върху качеството
на повърхностната вода**

Язовир Студена

През периода 1982-1994 г. обемът на водата в язовир Студена е под 50% от общия му обем от 25,2 млн. m^3 . Рекордното му снижение под “мъртвия обем” от 2,4 млн. m^3 е от декември 1993 г. до март 1994 г. (фиг. 4.2.3 и 4.2.4).

Докаато отстраняването на мътността обикновено не е проблем за класически работещата пречиствателна станция, то при същите условия постигането на изискванията за питейна вода по отношение съдържанието на манган и фитопланктон е много по-трудно при употреба на алуминиев сулфат като коагулант. В случаите на ниска и висока мътност с по-старата двустъпална пречиствателна станция Студена, изпълнена от утаители и бързи пясъчни филтри, се постигат по-добри резултати на пречистване в сравнение с едностъпалната нова пречиствателна станция Студена, изградена само с бързи пясъчни филтри (таблица 4.2.3.).

През 1983, 1986 и 1990 - 1994 г. поради изключително ниското водно ниво в язовира съдържанието на манган е над допустимата за питейни цели стойност от 0,1 mg/l (фиг. 4.2.5). Пречистената с алуминиев сулфат вода е със съдържание на манган от 0,13 mg/l (23 март 1993 г.) до 0,33 mg/l (29 януари 1990 г.).

През август 1993 г. хидро-биологичното замърсяване е с най-високи стойности, характеризиращо се с масовото развитие на синьо-зелени водорасли (таблица 4.2.4) (ЕКО АКВА ТЕХ, 1994).

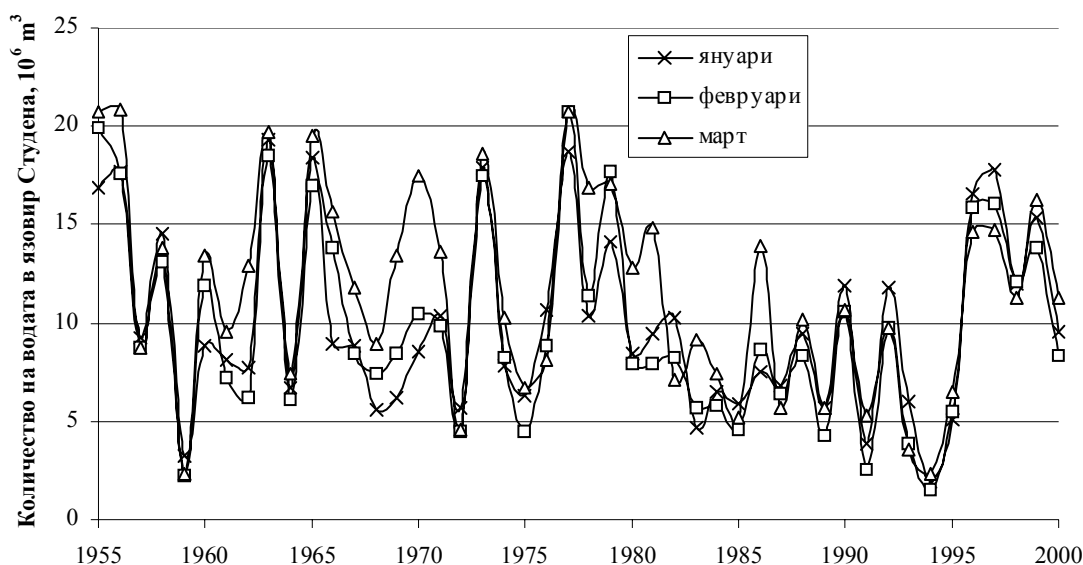
Също през август 1993 г. количеството на общия хлорофил “а” по Parsons-Strickland във фитопланктона е с най-големи стойности (таблица 4.2.5), (ЕКО АКВА ТЕХ, 1994).

Язовир Камчия

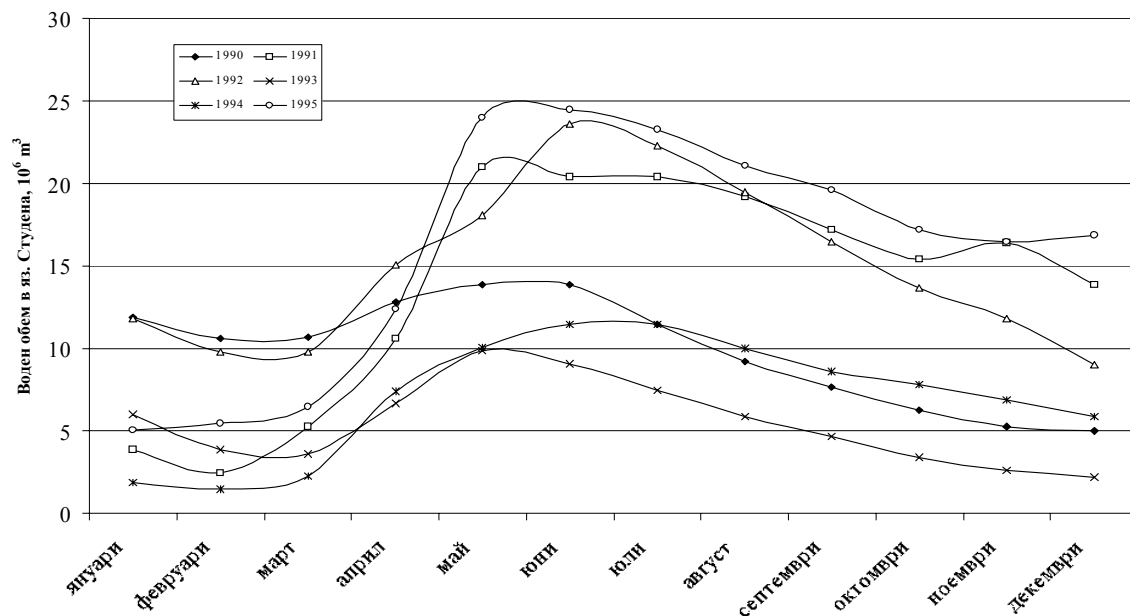
Главен водоизточник за градовете Бургас и Варна е язовир Камчия с общ обем 228,8 млн. m^3 и “мъртъв обем” 74,6 млн. m^3 . Населението беше подложено на грастичен воден режим в периода 1989 - 1990 г. Водният обем достигна 50,4 млн. m^3 и качеството на язовирната вода застрашително се влоши - мътност 60,3 mg/l, окисляемост 4,4 mg O_2 /l, желязо 1,14 mg/l и манган 0,65 mg/l (фиг. 4.2.6).

При увеличаване на мътността съответно влошаване беше отбелязано също за други измервани показатели. На фиг. 4.2.7 е посочен пример на линейна зависимост между мътността и съдържанието на желязо.

През този критичен период питейна станция Камчия изпита експлоатационни трудности не само при осигуряването на необходимото количество вода за



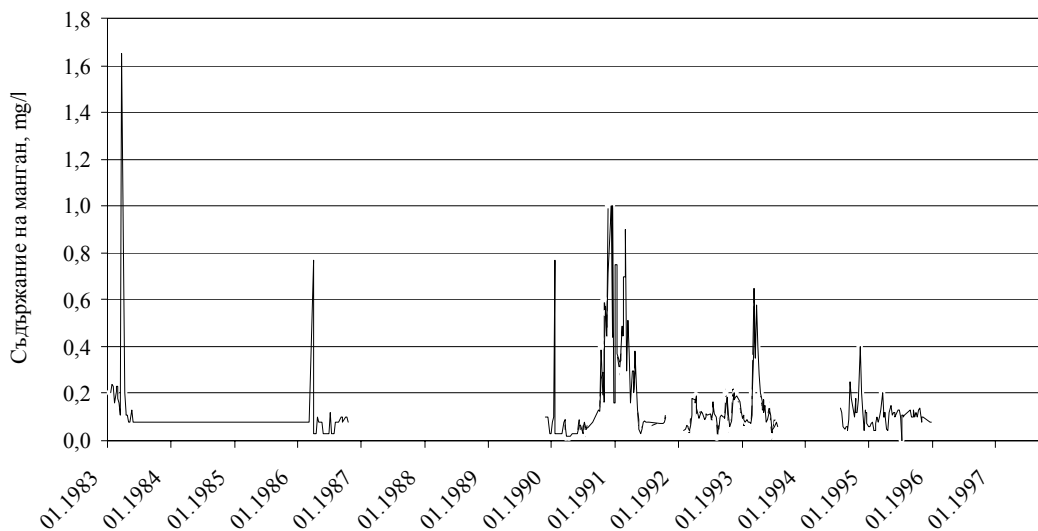
Фиг. 4.2.3. Количество на водата в язовир Студена в края на месеците януари, февруари и март за периода 1955-2000 г. (Източник: Водоснабдяване и канализация на гр. Перник)



Фиг. 4.2.4. Количество на водата в язовир Студена в края на месеците за периода 1990-1995 г. (Източник: Водоснабдяване и канализация на гр. Перник)

Таблица 4.2.3.

Мътност на язовирната вода и на пречистената вода при старата и новата питейна станция Студена (Източник: Водоснабдяване и канализация на гр. Перник)



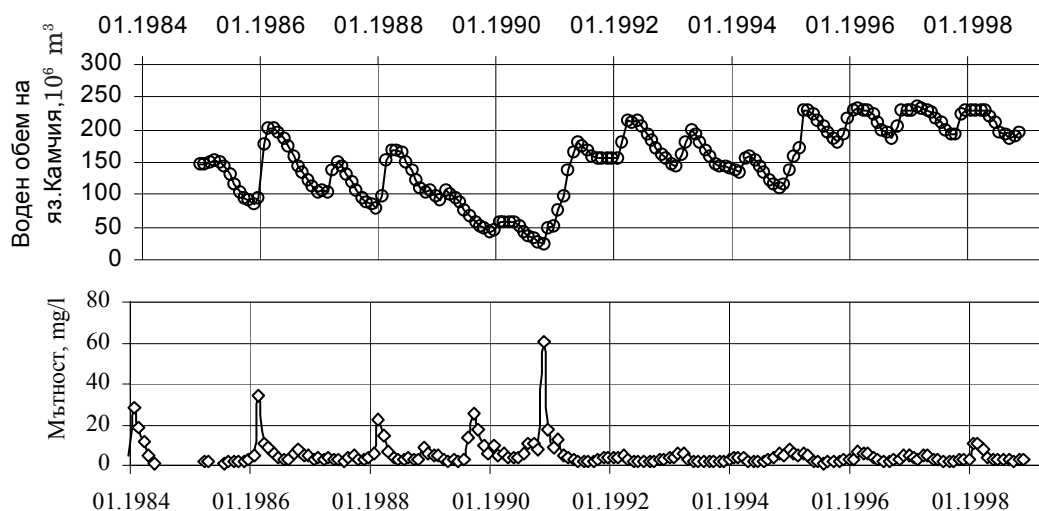
Фиг. 4.2.5. Съдържание на манган във водата на язовир Студена през периода 1983-1997 г. (Източник: Водоснабдяване и канализация на гр. Перник)

Таблица 4.2.4.
Фитопланктон във водата на язовир Студена през август 1993 г.

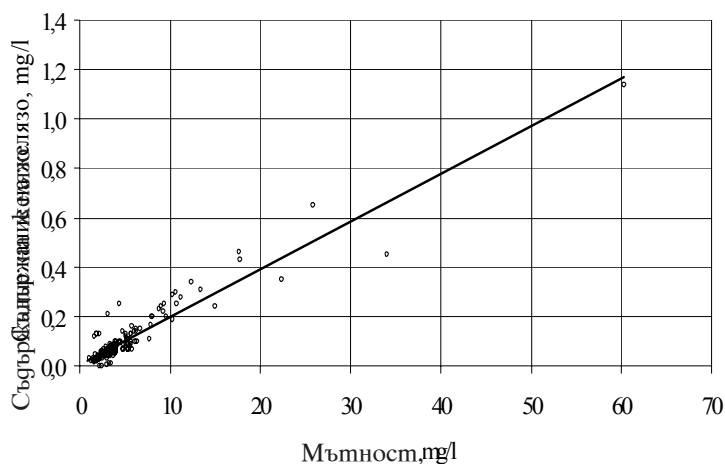
Фитопланктон, cell/ml	Проба вода от ниво 0 m (повърхностна вода)	Проба вода от 5 m под повърхността	Проба вода от 10 m под повърхността	Проба вода от 20 m под повърхността
<i>Croococcales</i>	-	12	-	-
<i>Anabaena sp.</i>	34150	460	1172	615
<i>Asterionella sp.</i>	-	-	8	-
<i>Cyclotella sp.</i>	45	15	25	45
<i>Fragillaria sp.</i>	-	-	10	-
<i>Navicula sp.</i>	-	3	2	5
<i>Nitschia sp.</i>	-	2	-	-
<i>Stephanodiscus sp.</i>	5	3	5	5
<i>Volvocales</i>	5	5	5	10
<i>Protococcales</i>	-	-	10	5

Таблица 4.2.5.
Съдържание на общ хлорофил "а" във фитопланктона на водата от яз. Студена

Съдържание на общ хлорофил "а", mg/ m ³	Проба вода от ниво 0 m (повърхностна вода)	Проба вода от 1 m под повърхността	Проба вода от 5 m под повърхността	Проба вода от 10 m под повърхността	Проба вода от 1 m над дъното
август 1993	41,2	29,2	9,54	1,55	1,67
средногодишно 1992	4,17 ± 2,24	3,73 ± 1,63	2,73 ± 1,91	2,06 ± 1,48	1,46 ± 0,93
средногодишно 1993	12,77 ± 13,67	13,93 ± 8,26	5,31 ± 2,44	2,7 ± 1,34	2,36 ± 1,48
средно за периода 1992-1993	7,71 ± 9,59	8,19 ± 7,48	3,95 ± 2,49	2,32 ± 1,42	1,83 ± 1,23



Фиг. 4.2.6. Количество и мътност на водата в язовир Камчия за периода януари 1984 - януари 1999 г. (Източник: Водоснабдяване и канализация гр. Бургас)



Фиг. 4.2.7. Зависимост между съдържанието на желязо и мътността на водата в язовир Камчия в периода август 1985 - декември 1998 г.

населението, но и при постигането на желаното качество на питейна вода.

Язовир Искър

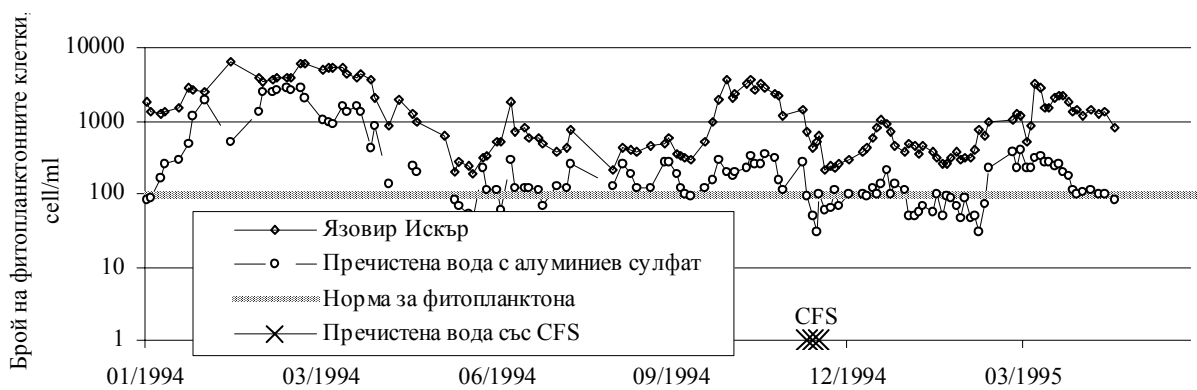
Язовир Искър с общ обем 670 млн. m^3 и разрешен “мъртвъв обем” 90 млн. m^3 , беше изпразнен до 66 млн. m^3 вода през декември 1994 г. Независимо от ниските зимни температури 1 - 2 °C за периода 1994-1995 г., едновременно съдържанието на манган и количеството на фитопланктона нарастват над допустимите стойности съответно от 0,2 mg/l, 0,1 mg/l и 100 cell/ml (фиг. 4.2.8 и 4.2.9). Количеството на фитопланктона в язовирната вода достига 6 349 cell/ml (14.02.1994 г.) и 2 860 cell/ml в пречистената вода (14.03.1994 г.). Зависимостта между водния обем в язовир Искър и съдържанието на манган е посочено на фиг. 4.2.10.

В допълнение към липсата на вода през периода ноември 1994 - май 1995 г. Софийското дружество по водо-снабдяване и канализация имаше трудности с обработката на язовирната вода в питейна станция Панчарево. Наложеният месечен лимит за питейна консумация от промишлените предприятия в размер на 2,46 млн. m^3 през 1994 г. и 1,04 млн. m^3 през 1995 г. и задължителното използване на собствени водоизточници за промишлени нужди, намали количеството на подаваната вода от язовир Искър, като се достигна до стойност под експлоатационния капацитет 4,5 m^3/s на питейна станция Панчарево (Водоснабдяване и канализация - София, 1994). Независимо от спада на

водоподаването от язовир Искър, част от водата достигаше до консуматорите пряко от язовира само след едно обеззаразяване с хлор, а към другата част от язовирната вода, преминаваща през станцията не се подаваха обикновено реагенти за физикохимично пречистване. Количеството на подадената непречистена вода към населението само за периода януари 1994 - април 1995 г. е 82 млн. m^3 (Водоснабдяване и канализация - София, 1994). В този случай, доказателство за подавана непречистена питейна вода към консуматорите е по-високата концентрация на хлороформ във водата на Софийската централна водоснабдителна мрежа в сравнение със съответните концентрации в излизащата вода от питейна пречиствателна станция Панчарево (таблица 4.2.6, Хрисчев и др., 1994).

Като резултат от лошото управление е замърсяването на водоснабдителната мрежа и измерени рекордни стойности на желязо 1,4 mg/l и манган 0,97 mg/l в консумираната вода, значително по-високи от съответните показатели за язовирната вода (Гопина, Василев, 1998).

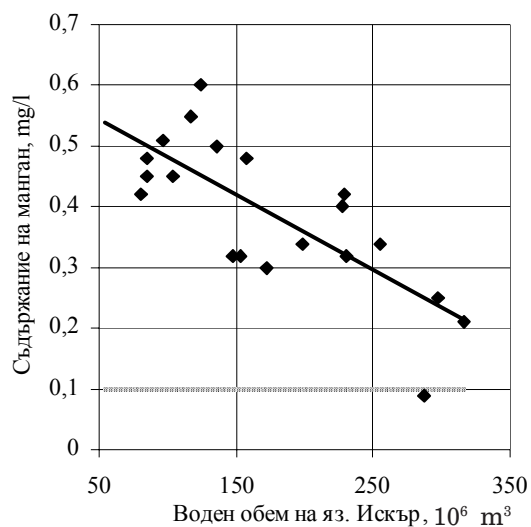
Независимо от тези условия, водоподаването с лошо качество към консуматорите и замърсяването на водоснабдителната мрежа можеше да се избегне след прилагане на коагулант - флокулант - сорбент CFS-SOLVO® на питейна станция Панчарево. Както е посочено на фиг. 4.2.12, реагентът показва



Фиг. 4.2.8. Съдържание на фитопланктон в питейната вода на ПСПВ Панчарево (Източник: Водоснабдяване и канализация на гр. София)



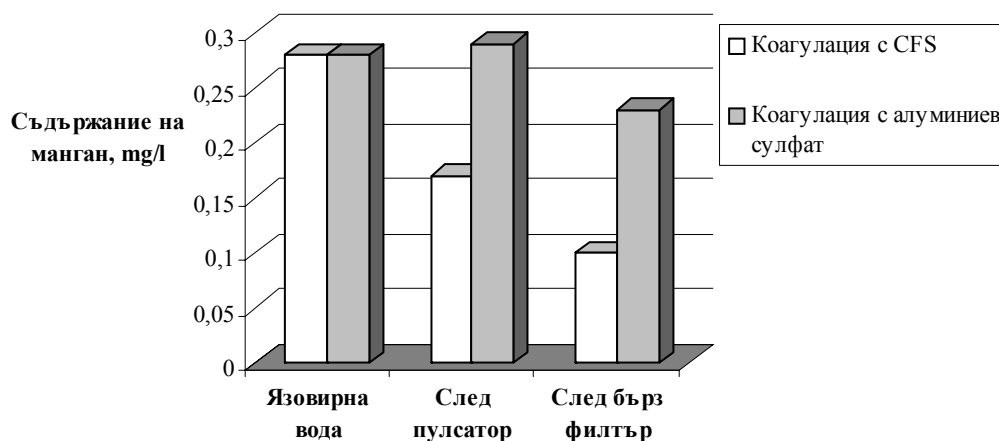
Фиг. 4.2.9. Съдържанието на манган на вход и изход на питейна станция Панчарево от март 1993 г. до май 1995 г. (Източник: Водоснабдяване и канализация на гр. София)



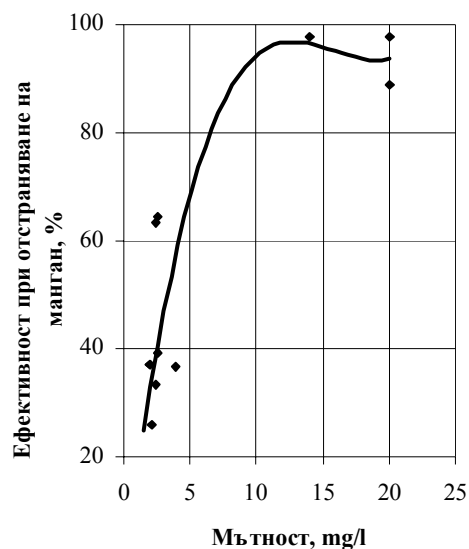
Фиг. 4.2.10. Зависимост между водния обем в яз. Искър и съдържанието на манган от март 1993 г. до април 1995 г.

Таблица 4.2.6.
Трихалометани в питейната вода на гр. София през май 1994 г.

№	Водна проба от:	Chloroform, $\mu\text{g/l}$	Dichlorbrommethan, $\mu\text{g/l}$	Dibromchlormethan, $\mu\text{g/l}$	Bromoform, $\mu\text{g/l}$	ТНМ, $\mu\text{g/l}$
1	Язовир Искър	< 1	< 0,1	< 0,1	<1	0,0
2	На изход на питейна станция Панчарево	14,7	2,7	0,4	<1	17,8
3	Централно водоснабдяване на квартал Младост, гр. София	25,3	6	0,8	<1	32,1



Фиг. 4.2.11. Отстраняване на манган с различни реагенти на питейна станция Панчарево на 3.12.1994 г.



Фиг. 4.2.12. Влияние на мътноста спрямо ефективността за отстраняване на мангана от водата на яз.Искър с помощта на CFS

висока ефективност при изследването му върху 1/6 от съоръженията на станцията през ноември-декември 1994г. (Добрев, Бърдарска, 1996). През целия период на изследване максимално поддържаният дебит на водата през утаителя тип Пулсатор беше 2600 - 2700 m³/h, а подаваният реагент от 26 до 54 l/h, т.е. дозата беше от 10 до 20 ml разтвор за 1 m³ пречистена вода. Цената на използвания реагент е около 0,0015 - 0,003 щ. г. за 1 m³ пречистена вода. Дори и при ниски мътност и температура на язовирната вода стабилен цикъл на утаяване в Пулсатора настъпва твърде бързо - 9 - 10 h след първоначалното подаване на CFS. Обемните и тежки флокули, които се образуват в долната част на Пулсатора, образуват стабилен облак, който не се нарушава от движещата се нагоре вода. В действителност, изключително доброто формиране на флокули осигурява отсъствие на остатъчен алуминий (от 0,04 до 0,00 mg Al/l) в пречистената вода и се постига значителен пречиствателен ефект по редица показатели вкл. манган непосредствено след Пулсатора (фиг. 4.2.11).

Отстраняването на мангана зависи от мътността на суровата вода. Над 70% отстраняване на мангана след утаяване може да се постигне с прилагането на CFS при мътност на язовирната вода повече от 5 mg/l (фиг. 4.2.12).

Съдебни искове до Градска прокуратура No. 3607/1994 и Националната следствена служба No. 96/1995 подават граждани от квартал Люлин, недоволни от лошото качество на питейната вода по време на водната криза в София. За съжаление, исковите са спрени поради липса на закони, осъждащи виновните за доставяне на питейна вода с лошо качество.

Заключения

Независимо от спада на промишлената и земеделска продукция през разглеждания период 1982-1994 г., който като цяло подобри в някаква степен качеството на повърхностните и подземни води по време на засушаване, отклонения

от законовите изисквания за качеството на питейната вода според БДС 2823-83 "Питейна вода" се наблюдава като резултат от спада на водните нива в язовирите и последващото налагане на водни режими. От наблюденията, направени за три язовира - Студена, Камчия и Искър през засушливите периоди, могат да се направят следните заключения:

- отклонения от БДС 2823-83 "Питейна вода" по показателите цветност, мътност, окисляемост, желязо, манган и фитопланктон се наблюдава в язовирната вода при много ниски водни нива;
- техническото състояние на съоръженията по пречистване на води и прилагането на алуминиев сулфат в тях не позволява осигуряването на добро качество на пречистената питейна вода при утежнени условия;
- хранването на водоснабдителните системи по време на засушаване с некачествено пречистена вода може да причини допълнително дълготрайно замърсяване на водоснабдителната мрежа;
- понастоящем няма законодателна рамка, позволяваща на консуматора да търси отговорност от вземащите решения, които са причинили водоснабдяване с лошо качество на питейната вода.

Препоръки

Влошеното качество на питейната вода от повърхностни води по време на засушаване може да се избегне с прилагането на следните средства:

- определяне и строго спазване на санитарно-охранителните зони около водоизточниците;
- изграждане на двустъпални технологични схеми с ефективно действащи утаители и бързи филтри за повърхностните води;
- прилагане на подходящи филтрационни материали и реагенти за физикохимична обработка;
- поддържане на водоснабдителната система в добро състояние на експлоатация;
- избягване на водните режими, които не винаги водят до спестяване на вода. Освен това разрушаване на водоснабдителната

система се постига от хидравличния удар при пуск на водата и от вакуума при спиране на водния поток;

- задължителен контрол на вторично образуващите се съединения като трихалометани, хлорпикрин, остатъчен алуминий и др. в пречистената вода по време на засушаване, които над определена стойност са със здравен риск;

- по време на засушаване е подходящо използването на специални таблетки, разтвори и сорбенти за пречистване на чешмяната вода в домашни условия;

- националните законодатели със своите наредби трябва да позволят на консуматорите да търсят лична отговорност в случаите на доставяне на лошокачествена питейна вода в нарушение на националните стандарти.

ЛИТЕРАТУРА

- Водоснабдяване и канализация-София. 1994. Докладна записка от Генерален директор до кмета на СГО. Изх.№ РД-01-6900/22.12.1994.
- Водоснабдяване и канализация-София. 1995. Писмо на Генерален директор до Градска прокуратура. Изх. № РД-01-3077/23.05.1995.
- Гопина Г., К. Василев. 1998. Оценка на качествата на питейната вода в гр. София в условията на "Воден режим" - периода 1994-1995 г., Водно дело, 1 / 2, 22-26.
- Добрев Хр., Г. Бърдарска, 1996. Пречистване на питейни води на София и Истанбул с коагулант-флокулант-сорбент CFS-SOLVO, Водно дело, 3/4, 34-37.
- ЕКО АКВА ТЕХ. 1994. Тема 050/003.91.46 "Физико-химични и хидро-биологични изследвания на водата на яз. "Студена" и притоците му р. Струма, Кладнишка и Мътница за определяне на пояс "Б" на СОЗ чрез самопречиствателната им способност". Отчетен доклад, С., 92.
- Екогласност. 1999. Околна среда, здраве, общественост. С., 30.
- КОПС, МНЗ, КТСУ. 1986. Наредба № 7 за показатели и норми за определяне качеството на течащите повърхностни води. Държавен вестник, 96, 6-8.
- Национален статически институт. 1998. Околна среда'97. С., 80.
- Хрисчев Хр. и кол. 1994. Теоретични основи на екогеоложкото моделиране на водохранилища. Седиментационно-геохимичен модел на язовир "Искър", II. Геологически институт при БАН, 335.
- DEPA. 1998. Project DEPA N 124/008-004. Improvement of ground water supply situation and identification of ground water protection zones for well fields in Pleven", Main report of Carl Bro a/s Samfundsteknik, Denmark, 69.
- Dore, M. 1989. Chimie des oxidants & Traitement des eaux. Lavoisier Tech&Doc., Paris, 505.
- Halcrow. 1999. Provision of technical assistance in the approximation of water legislation for Bulgaria - BUL 110. Phare, 92.
- Holdsworth, R. 1991. New health considerations in water treatment. Avebury technical, USA, 99.