

Софийска вода



# Експлоатационни предизвикателства и нови изисквания към ВИК операторите за качеството на питейните води

# ПСПВ «Бистрица» – филтърен корпус



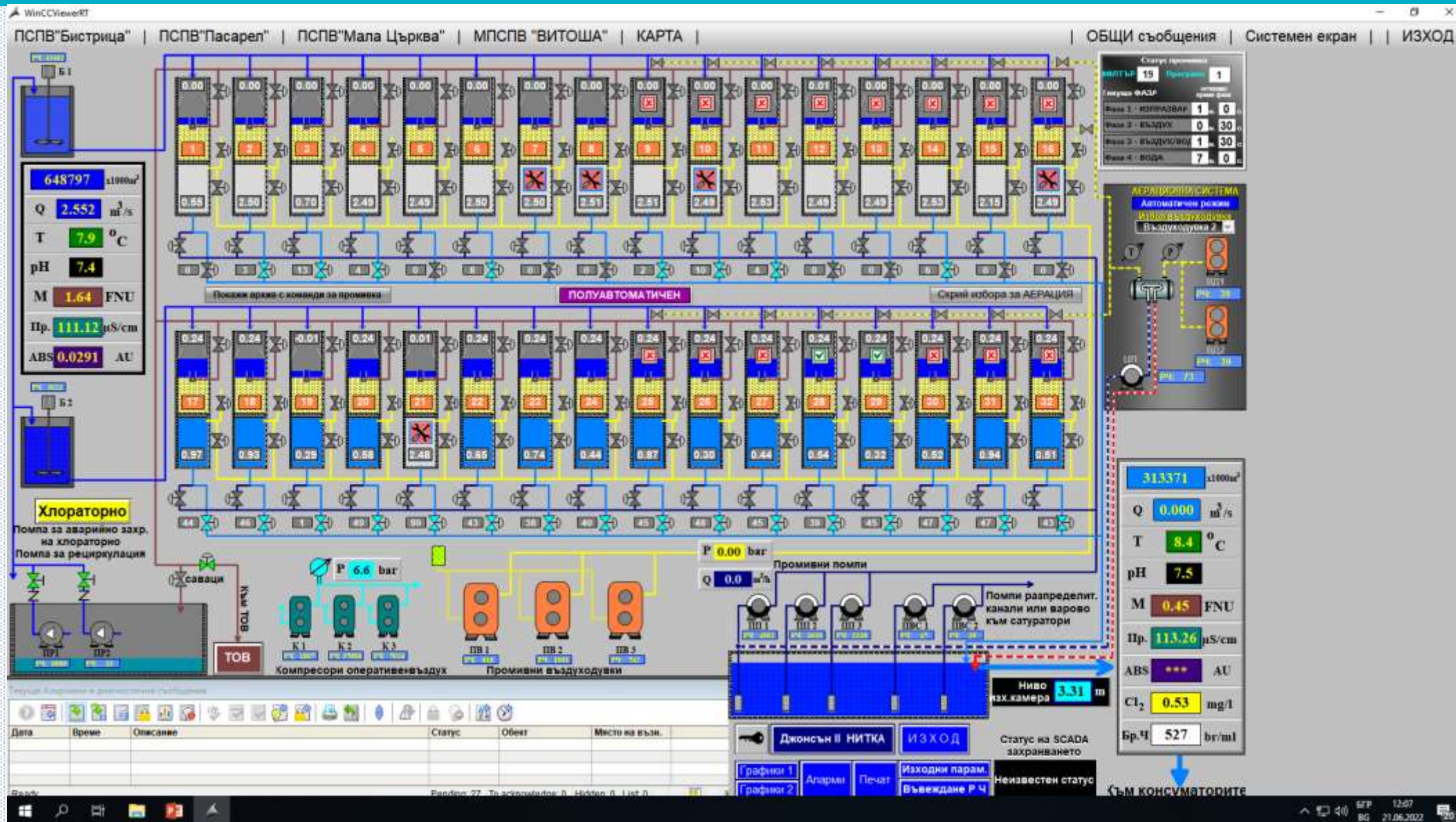
28.6.2022 г.



- **Проектно решение и основни експлоатационни проблеми**

- Едностъпална схема, проектен капацитет  $6,5\text{m}^3/\text{s}$ , 32броя еднослойни пясъчни филтри, усреднена проектна скорост на филтрация  $5,22\text{m}/\text{h}$
- Работен капацитет около  $3,2\text{m}^3/\text{s}$ , работят селективно между 16-20броя филтри
- Физико-химично пречистване – предхлориране, коагулационна обработка, обеззаразяване на изход станция, предвидена допълнителна обработка с варно мляко и избистрена варна вода
- Проектни реагенти – хлор, алуминиев сулфат, вар, флокулант - АСК
- Непречистена вода – характерна ниска мътност в диапазона 0-2FNU около 234дни в годината, неутрално рН около 7,2, ниска температура в диапазона  $4 - 10^\circ\text{C}$ , епизодични(сезонни) скокообразни появи на фитопланктон, алуминий и микробиология (общи коли форми, клостридиум перфрингенс)
- Преоразмерени съоръжения в т.ч. закрити разпределителни канали - ниски скорости, способност към образуване на утайки в крайните им участъци
- От 2012година използваме комбиниран коагулант-флокулант алуминиев хлорид хидроксит сулфат (алуминиев полимер) BDS-EN 17034 / 2018

# ПСПВ «Бистрица» – технологична схема



# Нови елементи в технологичната схема с цел подобряване качеството на водата и намаляване загубите на вода



- През 2014 година изградена аерационна система в закритите разпределителни канали пред филтрите за изваждане на задържаните утайки и изплували вещества в крайните им участъци



# Нови елементи в технологичната схема с цел подобряване качеството на водата и намаляване загубите на вода



- В периода 2013-2019 години се извършиха редица локални подобрения на съоръженията с цел намаляване загубите на вода от лоша водоплътност на бетона и неуплътнени затворни саваци към пречиствателните съоръжения:
  - Вътрешни и външни хидроизолации – входно съоръжение, изходна камера, резервоар за собствени нужди
  - Подменени са всички клапи на филтрите и дренажна арматура
  - Монтирани бяха нови водозаборни саваци в разпределителните канали 128бр
  - Проектирана и изградена нова дренажна система на филтър №2 тип „Леополд“
  - С цел по-висока сигурност и гъвкавост в управлението на процеса на филтрация беше диференцирано управлението на филтрите по групи от по 4 филтъра и създадена възможност управление на всеки филтър освен от СКАДА, така също и с един мобилен панел.

# Нови елементи в технологичната схема с цел подобряване качеството на водата и намаляване загубите на вода



- В края на 2021 година беше възстановена системата за връщане на една част от технологичните отпадъчни води (така наречения „последен филтрат“), което спестява около 90m<sup>3</sup> при всяка обратна промивка. На годишна база биха се спестили около 250000куб.м вода



28.6.2022 г.



**През следващите няколко години сме си поставили следните амбициозни цели за намаляване на загубите на вода за технологични нужди и подобряване качеството на пречистените води:**

- Разширяване гамата на уредите за он-лайн мониторинг на входящата и изходяща вода от ПСПВ в т.ч. доставка и монтаж на лазерни мътномери на изход от всеки филтър, анализатор за алуминий, монитори за ТОВ
- Изцяло връщане на вход ПСПВ „Бистрица“ на избистрените технологични отпадъчни води. В момента се провежда мониторинг на качествата на избистрените технологични отпадъчни води.
- Изграждане на стъпало за допълнително UV обеззаразяване на водата на изход ПСПВ. Направено е проучване на пазара и сме в процес на финализиране на тръжната процедура.
- Постигане на енергийна независимост чрез изграждане на соларен парк. Проучват се техническите възможности и финансовата рамка.



# Определяне на оптимална доза на коагулант в ПСПВ



От 2018 година за по-прецизно определяне на дозата на коагуланта се закупи лабораторен уред измерващ „дзета потенциала“ на частиците - Zetasizer – Nano-7

- На базата на качествените показатели, на суровата вода периодична се извърша изпитване за оптимално дозиране на коагулант чрез „Джар тест“.
- Оптималната доза на реагента се определя по методика приета от ф-ма „Degramont“.
- Следва изпитване на суровата вода за мътност, активна реакция, алуминий, желязо и Z-потенциал.



# Дзетаметър – принцип на действие

## Структура на двоен електрически слой



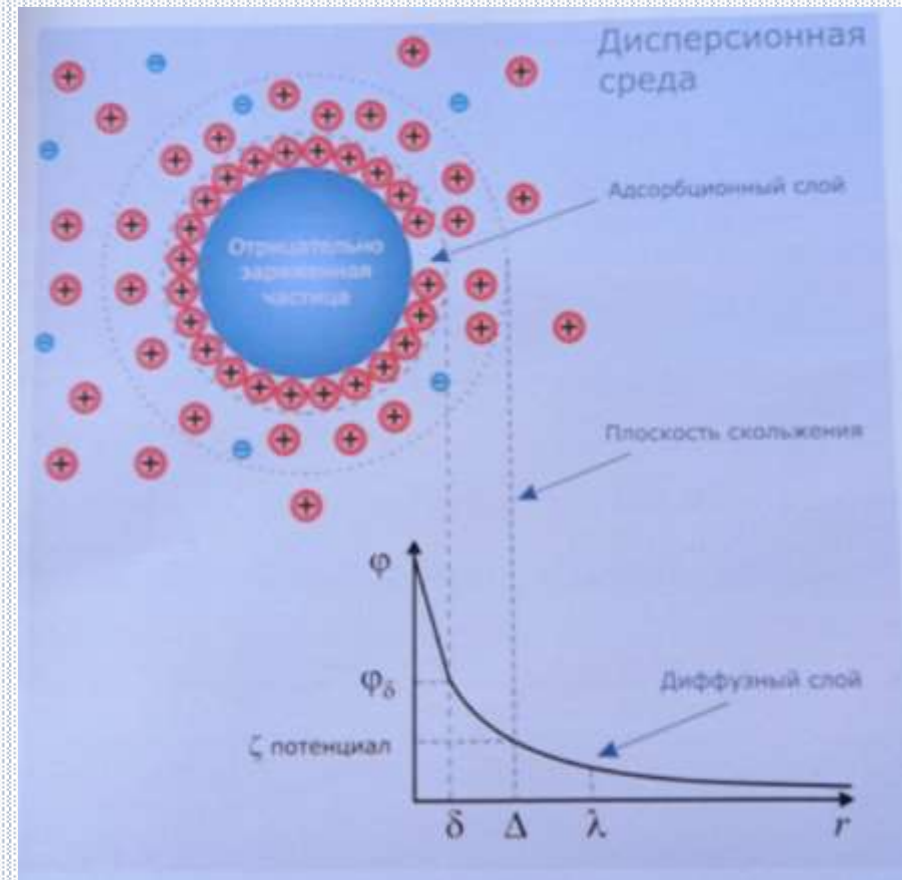
Образуването на електрически двоен слой, води до образуването на електрически потенциал. Той намалява с разстоянието и неговата стойност в различни точки съответства на:

Повърхностен потенциал  $\varphi_0$

Потенциал на адсорбционния слой  $\varphi_\delta$

Дзета потенциал  $\zeta$

Равнината на приплъзване лежи на границата между адсорбционния слой и дифузния слой и се нарича електрически или дзета потенциал.

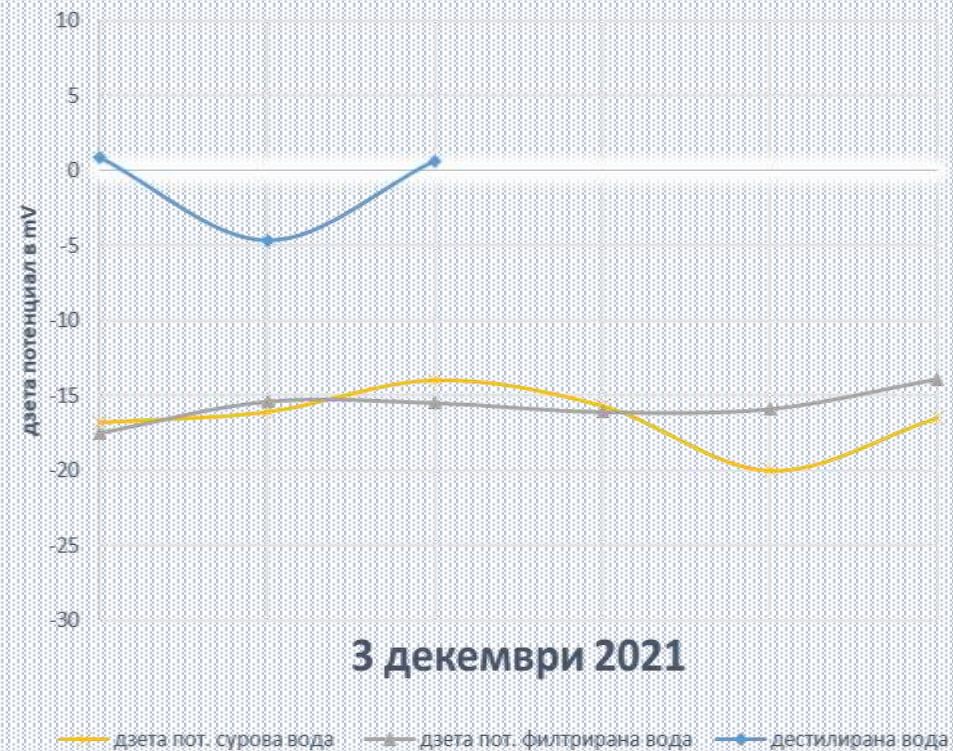


# Приложение на дзетаметъра при определяне на оптимална доза



- Дзета потенциалът се използва от дълго време, за да помогне за намалване на дозите на коагулантите използвани за пречистване.
- Дзета потенциалът е мярка за електрически потенциал между частиците и показва отблъскването взаимодействие между тях.
- Нулев z-потенциал означава, че условията за натрупване на замърсители са минимизирани.
- Проби на които z-потенциалът е / -5 mV до+ 5 mV/ е доказано минимално съдържание на TOC- (Total Organic Carbon)

ПСПВ Бистрица  
измервания с дзета метър



3 декември 2021

# Измерване да проби от „ Джар тест “ за z-потенциал от 2022 год.



Record	Type	Sample Name	Measurement Date and Time	T °C	Z-Ave d.nm	PdI	Aggregation Index	ZP mV
1448	Zeta	Deionizirana voda 1	01.04.2022 11:13		10			-4.77
1449	Zeta	Deionizirana voda 2	01.04.2022 11:16		10			-4.06
1450	Zeta	Deionizirana voda 3	01.04.2022 11:17		10			-4.62
1451	Zeta	Stand- r-r -40mV +/- 5,8 mV 1	01.04.2022 11:38		10			-44.6
1452	Zeta	Stand- r-r -40mV +/- 5,8 mV 2	01.04.2022 11:41		10			-43.5
1453	Zeta	Stand- r-r -40mV +/- 5,8 mV 3	01.04.2022 11:42		10			-46
1454	Zeta	Deionizirana voda 1	01.04.2022 11:46		10			-3.38
1455	Zeta	Deionizirana voda 2	01.04.2022 11:49		10			-4.6
1456	Zeta	Deionizirana voda 3	01.04.2022 11:50		10			-0.711
1457	Zeta	Панчарево Джар тест -5,6 µl/l 1	01.04.2022 12:02		10			-14.2
1458	Zeta	Панчарево Джар тест -5,6 µl/l 2	01.04.2022 12:05		10			-15.1
1459	Zeta	Панчарево Джар тест -5,6 µl/l 3	01.04.2022 12:06		10			-14
1460	Zeta	Панчарево Джар тест -5,6 µl/l -1	01.04.2022 12:10		10			-16
1461	Zeta	Панчарево Джар тест -5,6 µl/l -2	01.04.2022 12:13		10			-15.8
1462	Zeta	Панчарево Джар тест -5,6 µl/l -3	01.04.2022 12:14		10			-14.8
1463	Zeta	Панчарево Джар тест -8,8 µl/l 1	01.04.2022 12:21		10			-4.18
1464	Zeta	Панчарево Джар тест -8,8 µl/l 2	01.04.2022 12:24		10			-3.3
1465	Zeta	Панчарево Джар тест -8,8 µl/l 3	01.04.2022 12:25		10			-2.31
1466	Zeta	Панчарево Джар тест LBF-Extra -8,8 µl/l 1	01.04.2022 12:28		10			-5.71

# Измерване да проби от „ Джар тест “ за z-потенциал от 2019 год.



Record	Type	Sample Name	Measurement Date and Time	T °C	Z-Ave d.nm	Pdl	Aggregation Index	ZP mV
238	Zeta	Deionizirana voda-1 1	13.03.2019 10:13		10			-0.785
239	Zeta	Deionizirana voda-1 2	13.03.2019 10:16		10			0.0561
240	Zeta	Deionizirana voda-1 3	13.03.2019 10:17		10			-2.5
241	Zeta	Deionizirana voda-2 1	13.03.2019 10:44		10			-1.54
242	Zeta	Deionizirana voda-2 2	13.03.2019 10:47		10			-1.06
253	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l -1	13.03.2019 11:42		10			+2.45
254	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 2	13.03.2019 11:45		10			+2.683
255	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 3	13.03.2019 11:46		10			+1.64
256	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 1	13.03.2019 11:48		10			+2.14
257	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 2	13.03.2019 11:52		10			+5.42
258	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 3	13.03.2019 11:53		10			+2.21
259	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 1	13.03.2019 11:55		10			+3.25
260	Zeta	Jar-test -19,4 µl/l - 2	13.03.2019 11:58		10			+1.09
261	Zeta	Deionizirana voda-1	13.03.2019 11:59		10			-0.76
262	Zeta	Jar-test -10 µl/l - 1	13.03.2019 12:02		10			-2.33
263	Zeta	Jar-test -10 µl/l - 2	13.03.2019 12:06		10			-2.76
264	Zeta	Jar-test -10 µl/l - 3	13.03.2019 12:07		10			-3.9
265	Zeta	Jar-test -7 µl/l -2 1	13.03.2019 12:09		10			-4.73
266	Zeta	Jar-test -7 µl/l -2 2	13.03.2019 12:12		10			-7.96

## Изпитване на сурова вода и последващ анализ за определяне на оптимална доза



25.06.2020 год. Сурова вода на ПСПВ „Бистрица“ при мътност **2,30 FNU** и темп -- 9,8 °C;

Работна доза за деня при работа на станцията е **1,9 µl/l - ЛБФ-19**

Доза: ЛБФ-19	1,4 µl/l	1,9 µl/l	3,9 µl/l	7,7 µl/l	9,6 µl/l
Оценка на флокулите	10 мин. ситни флокули едва забележими /оценка 2/ 19 мин. ситни флокули /оценка 4/	<b>6 мин. ситни флокули /оценка 4/ 17 мин. флокули. /оценка 8/</b>	5 мин. ситни флок--- /оценка 4/ 15 мин. едри флок – /оценка 8/ 20 мин. дребни флок--- /оценка 10/	2-ра мин. ситни фл.; /оценка 2/ 14-мин. едри фл 19-мин. край на фл; /оценка 10/	2-ра мин. дребни фл. /оценка- 4/ 12 мин. едри флокули 17 мин край на флокулация; /оценка 10/
Начало и край на флокулация	10 мин/19 мин	<b>6 мин/17 мин</b>	5 мин/20 мин.	2 мин./ 19 мин	2 мин /17 мин.
Мътност /FNU/	0.35 FNU	<b>0,41 FNU</b>	0,21 FNU	0,18 FNU	0,13 FNU
pH	7.61	<b>7.58</b>	7.41	7.43	7.49
Al <sup>3+</sup> /µg/l/	308 µg/l	<b>297 µg/l</b>	148 µg/l	115 µg/l	95 µg/l
z- potent /mV/ средно от три измервания	-9,0 mV	<b>-6,0mV</b>	-4,0mV	-2.5mV	+1,5mV
Fe <sup>2+ 3+</sup> /µg/l/	56 µg/l	<b>59 µg/l</b>	26 µg/l	21 µg/l	14 µg/l
Mn <sup>2+</sup> /µg/l/	3 µg/l	<b>3 µg/l</b>	2 µg/l	1 µg/l	2 µg/l



- **Нови параметри, промени в границите на някои съществуващи параметри, лист с вещества под наблюдение**
  - **Нови параметри**
    - **Бисфенол А** 2,5 µg/l
    - **Хлорати и Хлорити** - 0,25 mg/l за всеки. Стойността на показателя 0,70 mg/l се прилага в случаите, когато даден метод за дезинфекция, който генерира хлорати, по-специално хлорен диоксид, се използва за дезинфекция на водата, предназначена за консумация от човека. Когато е възможно и без да се нарушава дезинфекцията държавите членки се стараят да постигнат по-ниска стойност. Този показател се измерва само ако се използват такива методи за дезинфекция.
    - **Халооцетни киселини** 60 µg/l Този показател се измерва само в случаите, когато методите за дезинфекция, които могат да генерират халооцетни киселини, се използват за дезинфекция на водата, предназначена за консумация от човека. Това е сумата от следните пет представителни вещества: монохлоро-, дихлоро- и трихлорооцетна киселина и моно- и дибромооцетна киселина.



- **Микроцистин-LR** 1,0 µg/l Този показател се измерва само в случай на потенциален цъфтеж във водоизточника (увеличаване на гъстотата на цианобактериалните клетки или потенциала за образуване на цъфтеж).
- **общо PFAS** 0,50 µg/l „общо PFAS“ означава съвкупността от пер- и полифлуороалкилирани вещества. Тази стойност на показателя се прилага само след като бъдат разработени технически насоки за контрол на този показател в съответствие с член 13, параграф 7. След това държавите членки могат да решат да използват един или и двата показателя „общо PFAS“ или „сума на PFAS“.
- **Сума на PFAS** 0,10 µg/l „Сумата на PFAS“ означава сумата от пер- и полифлуороалкилирани вещества, които се считат за проблемни по отношение на водата, предназначена за консумация от човека, изброени в приложение III, част Б, точка 3.





## Показатели свързани със сградните водопроводни мрежи имащи отношение към оценката на здравният риск

- **Legionella** < 1 000 CFU/l Показатели от значение за оценката на риска съгласно стандарт EN ISO 11731.
- **Соматични колифаги** - EN ISO 10705-2 и EN ISO 10705-3. 50 (за необработената вода) Образоващи плака единици (PFU)/100 ml. Този показател се измерва, ако оценката на риска покаже, че това е подходящо. Ако в необработените води е установен в концентрации > 50 PFU/100 ml, следва да бъде анализиран след последователните етапи на обработка, за да се определи коефициентът на отстраняване (log) от бариерите на място и да се оцени дали рискът от проникване на патогенни вируси се държи под контрол в достатъчна степен.



- **Съществени промени на референтните стойности в съществуващи качествени показатели**
  - В директивата е променена МС за Антимон от 5 µg/l на 10 µg/l
  - В директивата е променена МС за Бор от 1 mg/l на 1,5 mg/l
  - В директивата е променена МС за Селен от 20 µg/l на 10 µg/l. За региони, в които геоложките условия могат да доведат до високи нива на селен в подземните води, се прилага стойност на показателя от 30 µg/l.
  - За хром, срокът за постигане на съответствие със стойността на показателя 25 µg/l е не по-късно от 12 януари 2036 г. Дотогава стойността на показателя за хром е 50 µg/l.
  - За олово, срокът за постигане на съответствие със стойността на показателя 5 µg/l е не по-късно от 12 януари 2036 г. Дотогава стойността на показателя за олово е 10 µg/l. След тази дата стойността на показателя 5 µg/l трябва да бъде достигната поне на мястото на хранене на вътрешната разпределителна мрежа. За целите на член 11, параграф 2, първа алинея, буква б) се прилага стойността на показателя от 5 µg/l при крана.
  - В директивата е променена МС за Електропроводимост от 2000 µS cm<sup>-1</sup> на 2500 µS cm<sup>-1</sup>;
  - Показатели Калций и ОТ не са вече индикаторни показатели и не са нормирани;
  - Показатели от Наредба 9 „Брой колонии (микробно число) при 37°C“ и „Псевдомонас аеругиноза“ за вода, предназначена за продажба в бутилки, кутии или други опаковки - на мястото на бутилиране или наливане на водата в кутии или други опаковки (За вода по смисъла на чл. 6, ал. 1, т. 3.), вече не са нормирани в директивата;
  - Показател „Естествен уран“ от наредба 9, в директивата вече е „Уран“.



- Има въведени нови изисквания за минималното метрологично качество, изразено чрез характеристиката "неопределеност на измерването" записано в Наредба 9 и заложеното в ДИРЕКТИВА (ЕС) 2020/2184:
  - Добавено е изискване за 30 % неопределеност на измерването за показател акриламид;
  - Добавено е изискване за 40 % неопределеност на измерването за показатели хлорати и хлорити;- Постигаме го във всички концентрационни нива. В драфта на директивата, беше посочен процент- 30 %, постигаме и него.
  - Добавено е изискване за 30 % неопределеност на измерването за показател епихлорхидрин;- Постигаме във всички концентрационни нива.
  - Добавено е изискване за 50 % неопределеност на измерването за показател халооцетни киселини;
  - Повишен е изисквания минимален процента неопределеност за показател олово от 25% на 30%; - Постигаме във всички концентрационни нива и на двата апарата, постигахме и заложения в Наредба 9.
  - Добавено е изискване за 30 % неопределеност на измерването за показател Микроцистин-LR;
  - Понижен е изисквания минимален процента неопределеност за показател Полициклични ароматни въглеводороди от 50% на 40% ;
  - Повишен е изисквания минимален процента неопределеност за показател тетрахлоретен от 30% на 40%;- Постигаме го във всички концентрационни нива, постигахме и заложения в Наредба 9.
  - Добавено е изискване за 30 % неопределеност на измерването за показател Уран;- Постигаме във всички концентрационни нива.
  - Добавено е изискване за 50 % неопределеност на измерването за показател Винилхлорид;- Постигаме във всички концентрационни нива.



- **Допълнителни нови изисквания и разпоредби**

- **До 12 януари 2024 г.** Комисията приема делегирани актове в съответствие с член 21, за да допълва настоящата директива с методика за измерване на пластмасовите микрочастици с оглед на включването им в списъка за наблюдение, посочен в параграф 8 от настоящия член, след като бъдат изпълнени условията по същия параграф 7.
- **До 12 януари 2024 г.** Комисията установява технически насоки по отношение на методите за анализ на контрола на пер- и полифлуороалкилирани вещества по показателите „общо PFAS“ и „сума на PFAS“, включително границите на откриване, стойностите на показателите и честотата на пробовземането.
- Комисията приема актове за изпълнение, за да изготви и актуализира списък за наблюдение, който обхваща вещества или съединения, свързани с опасения на обществеността или научната общност за здравето („**списък за наблюдение**“), като фармацевтични продукти, съединения, нарушаващи функциите на ендокринната система, и пластмасови микрочастици. Веществата и съединенията се добавят към списъка за наблюдение, когато има вероятност да се намират във вода, предназначена за консумация от човека, и могат да представляват потенциален риск за здравето на човека.
- **Бета-естрадиол и нонилфенол** се включват в първия списък за наблюдение с оглед на вредното им действие върху ендокринната система и риска, който представляват за здравето на човека. Първият списък за наблюдение се приема до 12 януари 2022 г. В списъка за наблюдение се посочва ориентировъчна стойност за всяко вещество или съединение и когато е необходимо — възможен метод за анализ, който не води до прекомерни разходи. Държавите членки въвеждат изисквания за контрол по отношение на потенциалното наличие на веществата или съединенията, които са включени в списъка за наблюдение, в съответните точки от веригата на снабдяване с вода, предназначена за консумация от човека.



- **Допълнителни нови изисквания и разпоредби**

- До 12 януари 2026 г. държавите членки предприемат необходимите мерки, за да гарантират, че водата, предназначена за консумация от човека, отговаря на стойностите на показателите, определени в приложение I, част Б, за бисфенол А, хлорат, хлорит, халооцетни киселини, микроцистин-LR, общо PFAS, сума на PFAS и уран.
- Радиологични показатели от таблица Г1 и Г2 от наредба 9 не присъстват в директивата. В Директива 2013/51/Евратом се определят специални разпоредби за контрол на радиоактивни вещества във водата, предназначена за консумация от човека. Поради това в настоящата директива не следва да се определят стойности на показателите за радиоактивност.
- Задължителна оценка на риска и подход за управление от водосборния басейн до водопровода (в съответствие с плановете за безопасност на водата на СЗО);
- Изисквания към материали в контакт с вода (обща хармонизирана система за оценка)- изработените от олово компоненти в съществуващите вътрешни разпределителни системи,
- По-широка обществена информация за водата.
- Транспониране в държавите членки (в закони, подзаконови и административни разпоредби) до 12/01/2023 г.



## • Внедрени промени

- Контролът на питейната вода е адаптиран към основните рискове и са предприети адекватни мерки за управлението на установените рискове по цялата водоснабдителна верига — от водосборния район, водочерпенето, пречистването, съхранението и разпределението до мястото на определяне на съответствието.
- Показателите **хлорати** , **хлорити**, **Legionella** и **Соматични колифаги** вече се изпълняват от ЛИК
- По отношение на съществените промени в МС на някои показатели и минималното изисквано метрологично качество, изразено чрез характеристиката "неопределеност на измерването", ЛИК е внедрил и използва подходящи инструментални методи, с които покрива изискванията. За целта е извършено вътрешно калибриране, верификация/валидиране на методите и оценка на неопределеността, отразена в протоколи за всеки метод ФК 7.2-1





# Акредитация и дейност на ЛИК




EXECUTIVE AGENCY  
BULGARIAN ACCREDITATION SERVICE

## CERTIFICATE OF ACCREDITATION

BAS reg. № 50 ЛИ

From: 27.08.2021

Valid until: 12.03.2022

**SOFIYSKA VODA JSC  
LABORATORY AND TESTING COMPLEX**

**Management address:**

Sofia 1618, Krasno Selo District, Interpred Business Center Tsar Boris, 159 Tsar Boris III blv, floors 2 and 3.

**Laboratory addresses:**

**Office 1:** Sofia Bunkera Residential District, 2 Hotniski vodopad Str., PO Box 1517, Bistritsa Drinking Water Treatment Plant

**Office 2:** Sofia, Benkovski Residential District, PO Box 1278, Sofia Waste Water Treatment Plant Kubratovo

**UIC:** 130175000

**Scope of accreditation:**

**To perform testing of:**

**Office 1:** Water – drinking, surface, ground, table, spring, mineral, waste, swimming pools. Sludge (from WWTP) – solid and liquid. Bleach. Aluminum-based coagulants.

**Office 2:** Water – drinking, surface, ground, table, spring, mineral, waste, swimming pools. Sludge (from WWTP) – solid and liquid. Treated biowaste. Soil. Iron (III) chloride. Aluminum-based coagulants.

**To perform sampling of:**

**Office 1:** Water – drinking, surface, ground, spring, mineral, swimming pools. Aluminum-based coagulants.

**Office 2:** Waste water. Sludge (from WWTP) – solid and liquid. Iron (III) chloride.

ACCREDITED ACCORDING TO БДС EN ISO/IEC 17025:2018

Order № A 519/27.08.2021 is an integral part of the Certificate of accreditation, 15 pages totally.

**Date of initial accreditation:** 09.02.2010

**Date of reaccreditation:** 12.03.2018

**Executive director:**  
Eng. Irina Borislavova



BG 2 0 2 1 2 4 9

1797 Sofia, "Dr. GM Dimitrov" № 52 A, 7th floor  
Tel.: ++359 2 9766401, Fax: ++359 2 9766415  
e-mail: office@nab-bas.bg  
<http://www.nab-bas.bg>



### Sample taking Unit

- Sample taking and transportation
- Drinking water, surface water, groundwater, spring and mineral water
- Water from swimming pools
- Waste water; Sludge
- Iron(III) chloride
- Al based coagulants

### Potable water Unit

- Chemical analyses
- Sensory analyses
- Biological analyses
- Control of products (Active chlorine in bleach, Al based coagulants)

### Wastewater Unit

- Chemical analyses
- Biological analyses
- Parasitological analyzes of sludge
- Control of products (ferric chloride, Al based coagulants)

### Logistics and sales Unit

- Sample registration & receiving
- Statistics
- Reports

Софийска вода



част от  VEOLIA

# БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!



28.6.2022  
г.