Практически опит в подобряване на технологията на водоснабдяване

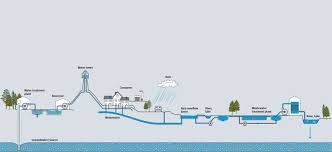


1. *Определения за технология.*
2. Технологията е съвкупност от средства и начини за по-ефективно и по-качествено извършване на определена дейност.
3. Тя включва последователността на операциите и процедурите, чрез които от суровия материал се получава готов продукт.
4. В разговорната реч е прието технология да се нарича описанието на производствените процеси, инструкциите за изпълнението им, технологичните изисквания и т.н.
5. Технологията е комплекс от знания (наричан често [ноу-хау](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%83-%D1%85%D0%B0%D1%83)), получени понякога с цената на дългогодишен опит или скъпи и сложни [научни изследвания](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4).

С разработката на технологии се занимават [технолози](https://bg.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3&action=edit&redlink=1), [инженери](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80),

[конструктори](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80), [програмисти](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%82) и други [специалисти](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82).

1. *Технологичните схеми във водоснабдяването.*



Водоснабдителна система представлява съвкупност от инженерни съоръжения,

които добиват, пречистват, транспортират и доставят до консуматорите необходимите [водни](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0) количества.

1. Елементите на водоснабдителните системи са:

Санитарно-охранителна зона; Водовземни съоръжения; Помпени

станции; [Пречиствателни станции](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F) ; Водонапорни резервоари ;

Външни водопроводи; Водопроводни мрежи; Средства за измерване;

1. Технологичните схеми на водопроводните мрежи в [урбанизирани](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)

територии се състоят от главни и второстепенни водопроводни клонове. Главните образуват пръстени, удължени по посока на общото движение на водата, а второстепенните довеждат водата до всяка улица от [устройствения план](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%89_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD) на населеното място.

1. *Приоритети при избор на работа на помпена станция.*

Въпрос : При наличието на няколко алтернативни водоизточника,които

могат да водоснабдят дадено населено място как да се определи кой да

работи, кой да е първа резерва, кой втора и т.н.?

Подреждане на критерийте за избор на водоизточник /ПС/:

1.Водоизточник с по-добри качества на водата.

2.Гравитачен водоизточник.

4.По-ниско работно налягане.

3.Водоизточник с по-голям дебит /по-голяма единична мощност на ПА/.

6.По-добро състояние на инженерно-техническите съоръжения,санитарно охранителната зона и сградния фонд.

7.По-добри комуникации - водопроводи, ел.проводи, пътища.

8.По-добро състояние на енерго-механичното оборудване.

5.Водоизточник, който е по-близо до населеното място /консуматорите/.

9.По-лесно обеззаразяване на водата.

10.Наличие на постоянно дежурен персонал.

12.Изградена автоматизация на процесите.

13.Изградено диспечерско управление.

14.По-леко и безопасно обслужване.

15.Наличие на охранителна система.

1. *Принципи за подобряване на технологичните схеми на водоснабдителните системи.*
2. Подобрения /промени/ на технологичните схеми се налагат в случай, че

са налице проблеми в работата на водоснабдителните системи.

За тези проблеми разбираме от нашите служители, от клиентите, от анализите, които извършваме на получените от производството данни.

Тези проблеми може да са :

* Качеството на водата - наличие на нитрати, манган и др. над допустимите граници, замътване, некачествено хлориране и др.;
* Недостиг на налягане в критични точки от мрежата;
* Недостиг на вода в часовете на максимална консумация;
* Работа на съоръжения с високи разходи на ел. енергия, материали и труд;
* Скъпа поддръжка на труднодостъпни съоръжения;
* Ниска надеждност на съоръженията, чести откази и големи загуби на вода;
* Настъпили промени във времето – снижена/увеличена консумация на вода; замърсен, компрометиран водоизточник, амортизирани съоръжения, нови технически решения или други промени.
* Риск от злополука при експлоатация на съоръженията.

## Как да решаваме проблемите?

* Осъзнаваме, че сме изправени пред проблем.
* Формулираме проблема и го записваме.
* Определяме критерии, които трябва да удовлетворява решението на проблема.
* Запознаваме се с наличните данни за водоснабдителната система – картов материал, снимки, технически параметри, данни от замервания и др.
* Посещаваме обектите и разговаряме с експлоатационния персонал.
* Търсим информация за решение на подобни проблеми в интернет и друга налична литература.
* Обсъждаме възможните решения и избираме най-добрият вариант.
* Оформяме предложение за практическо реализиране на идеята по следната форма:
  + - * + Заглавие на предложението.
        + Сегашна ситуация - къде е проблема?
        + Какво ще е подобрението. Пояснете метода и начина.
        + Опишете подробностите, включително и данните.
        + Ефект - качество, безопасност и др.
* Реализираме идеята и правим равносметка за постигнатия ефект.

1. *Примери от практиката за подобряване на технологичните схеми на водоснабдителните системи.*

Реализирахме редица ниско разходни подобрения в работата на водоснабдителните системи, които във времето имат голям ефект за подобряване на ефективността на системите.

1. ПС Цветница гр. Русе.

ПС Цветница се състои от 2 бр. сектори - вкопани на 30 м под терена галерии с ПA,които черпят вода от карстови кладенци.

- Стар сектор с 3 бр. ПА с дебит 50 л/с и напор 80 м; 1 бр. ПА с дебит 25 л/с и напор 80 м.

- Нов сектор с 2 бр. ПА с дебит 50 л/с и напор 80 м и 1 бр. ПА с дебит 25 л/с и напор 80 м.

Към ПС Цветница има изградени допълнително 9 бр. тръбни кладенци /ТК/ с общ дебит 200 л/с.

ТК се включват при спад на нивата в карстовите кладенци /при нисък стоеж на р. Дунав/ и невъзможност да работят хоризонталните ПА поради недостиг на вода.

ПА директно нагнетяват вода в ниска зона К86 на гр. Русе към водопроводите по бул. Тутракан и бул. Плиска.

Съществуващи проблеми при работа на ПС Цветница:

* Водата добита от ПС е с висока температура - 17 º С и не се възприема добре от потребителите;
* ПС подава директно вода в градската водопроводна мрежа с всички

свързани с това рискове:

- възможно е да спре подаването на хлор от дозатора, което веднага ще се отрази върху качеството на подаваната вода;

- ако ПА засмучат въздух и той да постъпи във вътрешната водопроводна мрежа и да предизвика авария;

- при пуск или стоп на ПА или спиране на ел. захранването се предизвиква хидравличен удар.

* Разходите за 1 м3 добита вода от ПС Цветница са по-големи спрямо

водата алтернативно добита от ВГ Сливо поле-Русе - ПС І-ви подем + ПС ІІ-ри подем, защото измерваме консумираната ел. енергия на ПС Цветница на страна ниско напрежение и показателят лв/Квтч е с 30 % по-висок спрямо ПС І-ви подем и ПС ІІ-ри подем, където измерваме на страна средно напрежение.

Предимство на ПС Цветница

ПС е на територията на гр. Русе и е със сравнително голям дебит.

При аварийна ситуация – повреда в някой от елементите на ВГ Сл. Поле - Русе или липса на напрежение с помощта на мобилен агрегат с мощност 450 КВА /от КПС2/ имаме възможност да подадем към гр. Русе вода с дебит около 200 л/с, с което да покрием 40 % от нуждите на града.

*Стара технология:*

Работеха непрекъснато 2 бр. ПА 50Е80 – по една във всеки сектор и подаваха около 7500 м3/ден.

*Нова технология:*

Работи непрекъснато 1 бр. ПА 25Е80 и подава около 2200 м3/ден.

Останалите 5500 м3/ден се покриват от ВГ Сл. Поле - Русе с по-ниски енергийни разходи и по-добро качество.

СК към бул. Плиска /по посока на жилищните квартали на гр. Русе/ е затворен и водата се подава към Източна промишлена зона по бул. Тутракан.

ПС се поддържа в готовност и при възникване на аварийна ситуация има възможност в рамките на 12 часа да подаде вода към гр. Русе с дебит от 200 л/с при работа на 4 бр. ПА 50Е80.

бул.Плиска бул.Тутракан НР Изток

гр.Русе СК Източна промишлена зона Ниска зона

25Е80 ПС Цветница гр. Русе

*Изводи*

Анализират се силните и слабите страни при работа на даден обект.

Приоритет се дава на силните страни, като се стараем да избегнем недостатъците.

Въз основа на този анализ се изработват правила /технология/, при които да работи определена помпена станция.

1. ПС Извор дере гр. Русе.

ПА от ПС Извор дере подават вода към Висока зона К127 на кв. Средна кула.

*Стара технология:*

Работеше 1 бр. ПА тип 4МТ25х5 с дебит от 6 л/с в схема контра спрямо НР Средна кула. Поради по-малкия дебит на водоизточника, ПА изключваше при достигане на долно ниво в ЧР. След това при нов старт често се образуваше въздушен балон в напора и ПА изключваше от защита поради работа с минимален товар.

Налагаше се често да се посещава обекта за обезвъздушаване на напорния водопровод.

*Нова технология:*

Работи непрекъснато 1 бр. нов ПА с по-висок КПД и с дебит 4.6 л/с и напор 80 м.

Дебитът на ПА е по-малък от дебита на водоизточника и ПА не изключва по ниво.

Подобри се енергийната ефективност и надеждността на ПС.

*Изводи*

По принцип многото на брой малки ПС включени във водопроводната система са проблем по отношение на поддръжката на СОЗ, сграден фонд, помпено оборудване и пункт за дезинфекция с вероятност за откази.

Въпреки това непрекъснатата работа на една допълваща водния баланс на системата помпена станция, когато е с по-добър разходен коефициен Квтч/м3 спрямо алтернативния източник независимо, че не е с голям дебит е икономически обосновано поради по-ниски енергийни разходи. В случая от този обект добиваме около 12 000 м3 вода на месец и пестим ел. енергия спрямо варианта да не работи от около 4 800 Квтч/м или 720 лв/мес. Друго предимство е че това е алтернативен източник и при отпадане на основния водоизточник имаме възможност частично да задоволим клиентите.

Икономиите на ел. енергия трябва да се съпоставят с разходите по поддръжка на обекта и да се вземе решение дали ПС да работи или да се консервира.

НР Средна кула

К127

ЧР 4.6 л/с ;80 м

ПС Извор дере кв. Средна кула Висока зона

1. ПС Дунарит.

*Стара схема*

ПС Дунарит работеше с 2 бр. тръбни кладенци,които подаваха вода в ЧР и от там с хоризонтални ПА 70 л/с или 28 л/с се подаваше вода към НР Дунарит, НКР Лесопарка и НР Червена вода.

Тъй като Завод Дунарит изгради собствен водоизточник за промишлени нужди се намали производството на вода от ПС Дунарит.

*Нова схема*

ПС Дунарит работи с 2 бр. високоефективни ПА с дебит по 20 л/с всяка, като използва преднапора от 18 м на водопровод Ф1200 от ПС І-ви подем, който минава в близост на ПС.

ПА се пускат и спират със софтстартери; управляват се по ниво спрямо НКР Лесопарка по радиоефир и с GSM сигнал, а пълненето на НР Червена вода се управлява по време и ниво с помощта на програмируем контролер и СК с ел. задвижка. Това позволява да пълним големият обем от 1000 м3 на НР Ч. вода през нощните часове и да намалим броя на комутациите на ПА на ПС Дунарит.

От два работещи в паралел захранващи силови трансформатори с мощност по 630 КВА изключихме 1 бр. с цел да не генерира загуби на ел. енергия при работа на празен ход.

Тези промени доведоха до понижаване СРК лв/м3 на добитата вода и подобриха надеждността на системата.

Напорен Куло Водоем Лесопарка

100 м3

НР Червена вода 1000 м3

Месност Лесопарка с.Червена вода ПА 4 и ПА5 на ПС Дунарит

20 л/с; 140 м

Ф1200 от ВС Сливо поле – Русе с преднапор от 18 м

*Изводи*

Използването на по-големите обеми в една система като регулиращи позволяват да се оптимизира работата на ПС по отношение работата на ПА през часове с по-евтина ел. енергия и по-малък брой пускове на ПА.

За да се достигнат тези изисквания се използват запорни механизми – ел. задвижки или мембран вентили, които се управляват от програмируеми релета или контролери по време и по нива в резервоара.

1. ПС Николово 1.

Изключихме от технологичната схема ПС Николово 1, защото тя е малка локална ПС със сравнително малък дебит на водоизточника – средно около 2.2 л/с.

Проблемът бе, че тя е включена директно във вътрешната мрежа на с. Николово.

При включване на ПА се завишаваше налягането във вътрешната водопроводна мрежа над 7 атм., което водеше до чести аварии.

*Изводи*

Положителните промени са: по- ниска аварийност и по-малки загуби на вода и намалени разходи за поддръжка ПС, по-малък риск от нехлорирана вода в мрежата.

Недостатък на тази мярка е, че себестойността на водата добита от ПС Николово 1 е по-ниска от алтернативната вода добита от ПС Николово 2 с 40 %.

Взе се решение ПС да се изведе от експлоатация, тъй като разходите по поддръжка на ПС надхвърлят спестяванията от добитата вода с по-малко ел. енергия.

НР Николово 400 м3

ПС Николово 1

с.Николово ПС Николово 2

1. ПС Образцов чифлик.

ПС Образцов чифлик разполага с 2 бр. водоизточници – гравитачен с дебит от 4 л/с и 1 бр. тръбен кладенец с дебит 7 л/с, които подаваха вода в ЧР и от там с хоризонтални ПА 7 л/с или 11 л/с се подаваше вода към НКР Образцов чифлик.

При анализ на пробите за качеството на водата от гравитачния водоизточник се установи, че има завишено съдържание на нитрати над нормата.

В тази връзка се взе решение да се изключи от схемата този водоизточник.

*Изводи*

Въпреки, че се завиши разхода на ел. енергия за добиване на 1 м3 вода, тъй като започнахме да работим с 100 % помпажна вода взехме такова решение, защото приоритет №1 за нас е да осигурим качествено водоснабдяване на клиентите.

НКР Обр.чифлик

Гравитачен водоизточник 4 л/с

ЧР

ПС

7 л/с ;128 м

ТК 7 л/с ; 100 м

1. НР Разсадника.

Напорен резервоар Разсадника с обем 2х1000 м3 се експлоатираше от друга фирма.

След като ни го предадоха за стопанисване се наложи да го присъединим към водоснабдителната система на гр. Русе.

Той е изграден на кота 86 – ниска зона в гр. Русе и е свързан с един водопровод в схема контра.

С цел да осигурим циркулация на водата в резервоара се наложи да управляваме пълненето на резервоара чрез СК с ел. задвижка, който се управлява от програмируем контролер по време.

Осигурихме пълненето на НР Разсадника през нощните часове – СК е отворен, а през деня СК е затворен и резервираната в НР вода се подава към зона за управление на потреблението – ДМА Разсадника /част от мрежата на Западна промишлена зона/.

За защита на НР Разсадника от преливане се монтира поплавок вентил.

НР Разсадника

НР Запад

Кота 86 Кота 86

Зонов

Водомер

СК с ел.задвижка ДМА Разсадника

*Изводи*

В случая, ако в схемата липсваше СК с ел. задвижка нивото в щеше НР Разсадника да се стреми да гони нивото в НР Запад.

С цел да осигурим по-голям обмен на водата в НР Разсадника ние се намесваме в начина му на запълване и изпразване, с което гарантираме опресняване на водата.

Във времето при анализа на ДМА Разсадника се установи, че консумацията в тази зона е сравнително малка – около 100 м3/ден и все пак водата в резервоара застоява.

Решихме, че на този етап е по-добре да изключим НР от схемата и да разработим варианти за разширяване на обхвата на ДМА Разсадника с цел активизиране на работата на НР Разсадника.

1. ПС К157.

Помпена станция Кота 157 в гр. Русе работеше като хидрофор с 3 бр. ПА 18МТ32х2 и подадена вода около 1600 м3/ден.

Взе се решение да се монтира стоманен напорен кула резервоар /НРК/ 250 м3 на кота 190 и хидрофора да остане като резервен вариант.

Това решение има предимство, че няма удари в мрежата при комутации на ПА и се резервира вода в случай, че спре ел. захранването към обекта.

Резервираната вода в случая не е за повече от 2-3 часа, тъй като консумацията е значителна и водата бързо се изпразва от НКР.

Снижи се и разхода на ел. енергия с около 10 %.

Недостатък в този случай се оказа скъпото строителство и поддръжка на НКР – появиха се течове и се наложиха няколко ремонти с участието на алпинисти.

*Изводи*

В бъдеще при подобен случай е добре да се разгледа варианта за захранване с помощта ПА, задвижвани от Честотни инвертори и като резервен източник на ел. захранване – дизел генератор.

С това решение се избягват недостатъците от предните две решения.

Недостатък в случая е доставката и поддръжката на дизел генератора.

При доставка на дизел генератор е препоръчително да се заяви като готов модул за външен монтаж и възможност да се премества на друг обект при необходимост.

Така се избягва строителството на помещение за агрегата и се осигурява по-голяма гъвкавост при използването му.

Стара схема с хидрофорен балон Нова схема с напорен куло резервоар

ЧР

КМ НКР К157

ЧР

ПС Кота 157

1. ПС Мартен.

Водоснабдяването на гр. Мартен и с. Сандрово се извършва с 2 бр. помпени групи за повишаване на налягането с честотно управление, свързани последователно.

Първата група получава вода от магистрален водопровод Ф1200 с преднапор от 0.9 атм и захранва гр. Мартен и с. Сандрово.

Втората група взема вода от напора след първата група и я подава в гр. Мартен висока зона – към високите етажи на 3 бр. жилищни блока.

По този начин сме осигурили оптимално налягане към клиентите и на двете населени места.

*Изводи*

Задоволяване на клиентите с необходимото налягане понякога налага включването на допълнителни системи за повишаване на налягането.

При използване на съществуващ преднапор и съвременна помпена група с честотни инвертори това се явява едно елегантно решение, тъй като мощността на системата не е голяма – необходимия допълнителен напор е в рамките на /15 – 25 м/.

При съществуващо подходящо малко помещение със сравнително малко средства се постига бърз и добър за клиентите резултат.

Магистрален водопровод Ф1200 от ПС І-ви подем

гр.Мартен с.Сандрово

2.4 атм

3.6 атм

ЧИ ЧИ гр.Мартен Висока зона

1. ПС ІІІ-ти подем гр. Русе.

*Старо положение*

ПС ІІІ-ти подем гр. Русе работеше в схема контра.

Тъй като дебитът на ПА е голям - 200 л/с, въпреки че използваме СК с ел. задвижка за пуск/стоп на ПА в мрежата се получаваха хидравлични удари и чести аварии.

НР

200 л/с;45 м към гр.Русе

*Ново положение*

Изградихме нов напорен водопровод ф400 и включихме ПС в схема с преходен напорен резервоар.

По този начин снижихме броя на ударите в мрежата на гр. Русе и подобрихме надеждността на системата.

*Изводи*

Използването на схема контра е сравнително евтино и добро решение за малки помпени системи – с дебит до 10 л/с.

Спестява се напорния водопровод и по-лесно се обезвъздушава вътрешната водопроводна мрежа след аварийно изпразване.

За големи помпени системи не се препоръчва, защото при нея не могат да се избегнат хидравличните удари във вътрешната водопроводна мрежа при комутации на ПА и аварийно спиране на ел. захранването на ПС.

НР

ПС ІІІ-ти подем към гр.Русе

1. Хидрофор Алеи гр. Русе.

*Старо положение*

ПС Алеи се състоеше от черпателен резервоар и 2 бр.ПА с дебит

по 18 л/с.

ЧР се захранваше от вътрешната водопроводна мрежа на гр.Русе и водата след постъпването към ПА отново се подаваше към градската мрежа по посока на 2 блока на 15 етажа.

ЧР бе защитен от преливане с поплавок вентил, който при бързо затваряне предизвикваше аварии във водопровода.

Консумацията на ел. енергия бе значителна, тъй като ПА работеха непрекъснато.

от гр.мрежа на гр.Русе към гр.мрежа на гр.Русе

ЧР

ПС Алеи 18 л/с ; 64 м ;22 Квт.

*Ново положение*

ПС Алеи обособи като хидрофор с 2 бр.ПА с дебит по 3 л/с.

ЧР отпадна от схемата и водата от водопроводната мрежа директно се подаде към ПА, като се използва преднапора от 4 атм.

Предимствата са, че отпадна поддръжката на ЧР; снижи се налягането в градската мрежа; понижи се консумацията на ел. енергия и се поддържат 2 бр. ПА с значително по-малка мощност.

Понижи се и броя на авариите в този квартал на гр. Русе.

от гр.мрежа на гр.Русе високите етажи на блок Бисер и Кристал

ПС Алеи 3 л/с; 20 м; 2.2 Квт.

В този случай имаше смесване на зони – висока зона към блоковете и ниска зона във водопроводната мрежа. Една и съща вода циркулираше в мрежата и част от консумираната ел. енергия повдигаше ненужно общото налягане в мрежата.

*Изводи*

Това явление е твърде енергоемко и може да продължи дълго време, ако не го осъзнаем навреме.

Най-често се получава при неизправни СК, които свързват две зони с различни налягания.

Затова трябва да се обръща особено внимание на спирателните кранове, които свързват две различни зони. Най-добре е те да са монтирани в шахти и периодично да се проверяват и подменят при необходимост.

1. ПС Просена.

ПС Просена работеше в схема преходен резервоар.

След спиране на водоподаването поради авария имаше проблеми с обезвъздушаването на водопроводната мрежа в един висок квартал. Част от напорния водопровод бе положен през частен имот и достъпът до него бе затруднен.

С цел да се избегнат тези проблеми преминахме на схема контра.

След пуск на ПА първо се зарежда с вода вътрешната водопроводна мрежа и след това се пълни напорния резервоар. Напорния водопровод се изключи от схемата.

Стара схема с преходен НР Нова - схема контра

ПС Просена с.Просена

7 л/с ; 150 м ПС Просена с.Просена

*Изводи*

Схема контра в този случай е удачна, защото се решиха проблемите със зареждането на мрежата с вода и се снижиха разходите за поддръжка на напорния водопровод. Дебитът на ПА е 7 л/с и хидравличния удар не ни е създавал проблем при работа с новата схема.

1. ВС Смирненски – Ветово ниска зона.

ПС Смирненски се състои от 3 бр. тръбни кладенци, оборудвани с потопяеми ПА 11 л/с на 150 м.

Те подават вода по напорен водопровод Ф250 към НР Смирненски и НР Ветово НЗ. Котите на двата напорни резервоара са близки.

Водата се обеззаразяваше с хлор газ.

С цел да работи ижектора на хлораторния апарат бе монтирана помпа за повишаване на налягането.

Този ПА работеше 24 часа в денонощието и изразходваше значително количество електрическа енергия.

Работата с хлор газ е значително по-рискова за персонала и околната среда спрямо варианта с използване на дезинфектин.

Стара схема

НР Смирненски НР Ветово НЗ

3 л/с;50 м

с.Смирненски гр.Ветово НЗ

ПС Смирненски

ТК1;2;3 11 л/с ; 150 м

Нова схема

НР Смирненски НР Ветово НЗ

ОК

СК с ел.задв.

с.Смирненски гр.Ветово НЗ

ПС Смирненски NaClOCl

ТК1;2;3 11 л/с ; 150 м

Преминахме на дезинфекция на водата с натриев хипохлорит и дозаторна помпа. Отпадна ПА 3 л/с на 50 м и се монтира допълнително СК с ел. задвижка, който се управлява от програмируемо реле по време и по нива в НР.

НР Ветово НЗ се защити от преливането с поплавок вентил.

*Изводи*

Новата схема намали консумираната ел. енергия и позволи ПА да работят предимно през нощните часове. Премахна се риска от обгазяване с хлор газ.