



Јавно комунално претпријатие

Д Е Р В Е Н

Бр. 01-289/1

18.02.2020 год.

ЈКП

Велес

qервен

ВЕЛЕС



ПЛАН

за начинот на вршење на дејноста
водоснабдување во вонредни околности

Изработил,

дипл. град. инг. Елена Димова

E. Димова



ЈКП Дервен Велес

Директор

дипл. биохем. инг. Антон Јовиќ

Октомври 2020 год.

СОДРЖИНА

- I. ВОВЕД**
- II. ПОЈДОВНИ ЕЛЕМЕНТИ**
- III. ОПИС НА ВОДОСНАБДИТЕЛНИОТ СИСТЕМ И
 ОДРЕДУВАЊЕ НА МИНИМАЛНИ КОЛИЧИНИ НА ВОДА ЗА
 ОСНОВНИТЕ ПОТРЕБИ НА ЖИТЕЛИТЕ НА ОПШТИНА
 ВЕЛЕС**
- IV. КАПАЦИТЕТ НА РЕЗЕРВОАРСКИ ПРОСТОР ЗА
 ВОДОСНАБДУВАЊЕ ПРИ ПРЕКИН НА ДОВОДОТ НА ВОДА
 ВОДА ЗА ПИЕЊЕ**
- V. ДОПОЛНИТЕЛНИ ИЗВОРИ НА ВОДА**
- VI. РАБОТНА ОРГАНИЗАЦИЈА НА СЕКТОР ВОДОВОД И
 КАНАЛИЗАЦИЈА ПРИ ВОНРЕДНИ УСЛОВИ НА
 ВОДОСНАБДУВАЊЕ**
- VII. УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ И КРИЗИ ВО ФАБРИКАТА ЗА
 ПРЕРАБОТКА НА ВОДА ЗА ПИЕЊЕ**
- VIII. УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ И КРИЗИ ВО
 ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ НА ГРАДОТ**
- IX. АНАЛИЗА НА ТРОШОЦИТЕ ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА
 ГРАДОТ ВО ВОНРЕДНИ ОКОЛНОСТИ**

Х. КАПАЦИТЕТИ СО КОИ РАСПОЛАГА ПРЕТПРИЈАТИЕТО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО ВО ВОНРЕДНИ ОКОЛНОСТИ

І. ВОВЕД

Местоположба

Велес има централна местоположба во Македонија. Недалеку од Велес во југозападен правец се наоѓа централната точка на Македонија. Градот Велес претставува значаен сообраќаен јазол каде се вкрстуваат најважните патни и железнички сообраќајни правци на меѓународниот сообраќаен коридор кој ја поврзува Европа со Блискиот Исток и Северна Африка. Градот е сместен во долината на реката Вардар, на нејзините два брега во малата Велешка Котлина над Велешката клисура на надморска височина од 160 до 300 метри.

Општината Велес се наоѓа во централното подрачје на Република Македонија. Центар на Општината Велес е градот Велес, сместен во средишниот дел на Македонија, поточно на бреговите на реката Вардар на надморска височина од 206 м.н.в. Општината Велес според пописот од 2002 година брои население од 55 108 жители. Истата претставува значаен сообраќаен јазол каде што се вкрстуваат најважните патни и железнички сообраќајни правци на меѓународниот сообраќаен коридор.



Слика 1 Општина Велес

Општината Велес зафаќа површина од 427,45 км² каде во составот на општината се наоѓаат 29 населени места.

Градот е сместен во долината на реката Вардар, на нејзините два брега во малата Велешка Котлина над Велешката клисура на надморска височина од 160 до 300 метри.

Население

Според статистичките податоци од пописот во 2002 година, по новата територијална поделба, Општина Велес брои 55 108 жители од кои 50,1% се од машки пол (27 632) и 49,9% се од женски пол (27 476);

Има вкупно 16 959 домаќинства, вкупниот број на станови е 20 717, а просечната големина на семејство изнесува 3,25 члена и бележи тренд на опаѓање.

Според поновите статистички податоци и предвидувања бројот на населението на Општина Велес прикажан е во следната табела:

<i>Населени места (име)</i>	<i>Население попис 2002</i>	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Велес заедно со Превалец	46690	46088	46011	45933	45290	44656	44031	43415
Горно Оризари	2262	2233	2229	2225	2194	2163	2133	2103
Црквино	363	358	358	357	352	347	342	338
Бабуна	24	24	24	24	23	23	23	22
Башино Село	814	803	802	801	790	779	768	757
Белештевица	15	15	15	15	15	14	14	14
Бузалково	1456	1437	1446	1455	1457	1460	1463	1466
Ветерско	9	9	9	9	9	9	8	8
Горно Караслари	38	38	37	37	37	36	36	35
Долно Караслари	446	440	440	439	433	427	421	415
Долно Оризари	0	0	0	0	0	0	0	0
Иванковци	857	846	845	843	831	820	808	797
Карабуњиште	0	0	0	0	0	0	0	0
Клуковец	193	191	190	190	187	185	182	179

Крушје	1	1	1	1	1	1	1	1
Кумарино	74	73	73	73	72	71	70	69
Лугунци	10	10	10	10	10	10	9	9
Мамутчево	331	327	326	326	321	317	312	308
Новачани	5	5	5	5	5	5	5	5
Ново Село	0	0	0	0	0	0	0	0
Ораовец	19	19	19	19	18	18	18	18
Отовица	274	270	270	270	266	262	258	255
Раштани	286	282	282	281	277	274	270	266
Рлевци	18	18	18	18	17	17	17	17
Рудник	42	41	41	41	41	40	40	39
С'лп	47	46	46	46	46	45	44	44
Сливник	444	468	471	474	476	479	480	481
Сојаклари	156	154	154	153	151	149	147	145
Сопот	15	15	15	15	15	14	14	14
Чалошево	210	207	207	207	204	201	198	195
Џидимирци	9	9	9	9	9	9	8	8

Од приложената табелата може да се заклучи дека градот Велес има неповолна демографска слика бидејќи бројот на неговото население константно опаѓа.

II. ПОЈДОВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Планот за начинот на вршење на дејноста водоснабдување во вонредни околности поаѓа од целите и интересите утврдени од страна на претпријатието, потребата од континуирано снабдување со вода на жителите на Општина Велес и законската регулатива. За обезбедување на минимални количини на вода за основните потреби на корисниците на услугата водоснабдување, во услови на недостаток на вода поради дефект на магистрални водоводни линии, особено при дефект на доводниот цевковод за сурова вода од акумулација Лисиче до фабриката за прочистување на вода за пиење потребно е да се изработи План во согласност со расположивите средства за работа, достигнатиот степен на развој на претпријатието и расположивиот технички кадар кој учествува во обезбедувањето на непрекинато водоснабдување.

Планот за начинот на вршење на дејноста водоснабдување во вонредни околности претставува основа за работење на претпријатието во услови на недостаток на вода, за обезбедување минимални количини за живот на населението опфатено со услугата водоснабдување. Неговата реализација претпријатието ќе ја оствари во соработка со жителите на Општина Велес, деловните партнери и Локалната самоуправа на Општина Велес.

Основни појдовни елементи врз кои се темели изготвувањето на Планот се :

- Дефинирање на минимум потребни количини на вода за водоснабдување на градот;
- Дефинирање на расположиви извори на вода при хаварија на главниот доводен цевковод;
- Изработка на карта со зони и реони на водоснабдување;
- Дефинирање на начинот на распоредување на дополнително обезбедените количини на вода;
- Дефинирање на трошоците кои ќе се направат од работењето во вонредни околности :
- Остварување на потребното ниво на водоснабдување и одведување на отпадна вода без последици на здравјето на жителите во општината;
- Обезбедување на едукација на жителите на општината за значењето на водата за рационално користење на истата особено при ограничени количини.

III. ОПИС НА ВОДОСНАБДИТЕЛНИОТ СИСТЕМ НА ГРАДОТ И ОДРЕДУВАЊЕ НА МИНИМАЛНИ КОЛИЧИНИ НА ВОДА ЗА ОСНОВНИТЕ ПОТРЕБИ НА ЖИТЕЛИТЕ НА ОПШТИНА ВЕЛЕС

Опис на водоснабдителниот систем на градот

До 2009 год. градот Велес со нас. Превалец и с.Оризари се снабдуваше со вода за пиење од изворите Шорка; Рени бунарите, Топилничкиот бунар, Војнички бунар и Фабриката за преработка на вода каде се преработуваше вода од времениот зафат на р.Тополка. Од 2009 год. до денес вкупната количина на

вода за пиење која се дистрибуира во водоснабдителниот систем е суровата вода што се преработува во Фабриката за преработка на вода која се доведува од акумулацијата „Лисиче“ преку челичен цевковод со должина од 19,5 км .

Суровата вода директно се зафаќа од акумулацијата и преку доведен цевковод со дијаметар од 1000мм и 700 мм со должина од 19.500м се доведува до Фабриката за преработка на сурова вода. Во склоп на фабриката функционира и лабораторија за следење на квалитетот на водата. Фабриката за преработка на вода е со капацитет од 300 (+ 200) l/s, додека доводниот цевковод и магистралниот од дистрибутивниот систем се проектирани за максимален капацитет од 600 l/s.

Денес во дистрибутивниот систем годишно се дистрибуира во просек максимум 175 l/s и минимум 145 l/s. Фактурирана вода во просек годишно изнесува 78 l/s.

Од анализите на месечно пласирана и дистрибуирана вода може да се види дека во просек вода за пиење и одржување на хигиена во општината потребни се максимум 78 l/s, а минимум 50 l/s.

Од друга страна според бројот на жители и нормите за проектирање би добиле за 48.158 жители потребна количина да е 9.632 м³/ден., односно 111,5 l/s.

Водоводниот систем во градот се состои од петнаесет резервоари со капацитет од 7.910 м³, водоводни линии со вкупна должина од 106.998 м изведени од различни видови на материјали 5 препумпни станици и околу 14.514 приклучоци/домаќинства приклучени на градскиот водоснабдителен систем.

Водоснабдителниот систем на градот е поделен на две зони на водоснабдување согласно конфигурацијата на теренот и притисоците во водоводната мрежа.

- Висока зона

Високата зона започнува од кота 200 м.н.в, водоснабдувањето на десната страна од градот е гравитациско, додека на левата страна од градот високата зона се водоснабдува со препумпување на водата.

На десната страна од градот високата зона се водоснабдува со три резервоара со вкупен волумен од 1250м³ во градот, додека за водоснабдување на с.Оризари составен е од една препумпна станица со резервоар од 200 м³ и резервоар со 160м³ и за водоснабдување на населба „Порцеланка“ резервоар од 50м³.

На левата страна од градот за високата зона има изградено резервоар со волумен од 300м³ и резервоар од 100м³ за водоснабдување на Езеро Младост, с.Новачани и за с.Отовица. с.Отовица има постоечки резервоар од 100м³.

- Ниска зона

Ниската зона на градот започнува од кота 160 м.н.в. и се протега висински до 200м.н.в. Водоснабдувањето на ниската зона на левата страна од градот и на десната страна е гравитациски. Водоснабдувањето се врши директно од фабриката за прочистување на вода за пиење, преку изградена прекидна комора за намалување на притисоците во мрежата, а во часови на ниска потрошувачка на вода се полнат резервоарите.

На десната страна од градот изградени се два резервоара со вкупен капацитет од 2.400м³ кои со стариот систем на водоснабдување (преку бунарите Шорка, Рејни, Војничкиот бунар и Топилничкиот бунар) истовремено биле и препумпни станици за високата зона на водоснабдување.

На левата страна од градот има изградено два резервоара со вкупен капацитет од 1400м³ кои се во исто време и препумпни станици за високата зона на водоснабдување. Со проширувањето на градот во нас.Речани и Езеро Младост се изгради уште еден резервоар препумпна станица од 700м³. Во време на изработка на Планот за начинот на вршење на дејноста водоснабдување во вонредни околности, резервоарот РЗ „Маца Овчарова“ со волумен од 700м³ не функционира како препумпна станица.

Во изминатиот период Општина Велес на ЈКП Дервен ги предаде на управување и засебните водоснабдителни системи во с.Караслари, Индустриска зона с.Караслари, с.Црквино, с.Мамутчево, с.Сливник, с.Сујаклари и с.Иванковци. На овие засебни системи ЈКП Дервен досега има регистрирано 367 приклучока. Овие водоснабдителни системи се со вкупна должина од 26.922 м`, шест бунари снабдени со шест длабински пумпи, една каптажа, една препумпна станица и седум резервоара со вкупна зафатнина од 930м³. За дезинфекција на водата има поставено во секој систем пумпа за дозирање на хлор. На новопревземените водоводни системи има приближно 596 приклучоци.

Планирани проширувања на водоснабдителниот систем на градот

Со проширување на урбаната зона на градот и потребата од здравствено исправна вода за пиење во блиските села Општина Велес изгради водоводен систем поврзан на градската водоводна мрежа за водоснабдување на нас.Трпезица, нас.Дурутовец и с.Чолошево, а во тек е и изградба на водоснабдителен систем за водоснабдување на с.Раштани и с.Бузалково и планирано поврзување на водоводниот систем на с.Башино Село со водоснабдителниот систем на градот.

Исто така Општина Велес во соработка со ЈКП Дервен планира проширување на секундарната водоводна мрежа во нас. Речани за приближно 3.000 м` како и во викенд населбата на Езеро Младост во должина од приближно 1.000 м`.

Водоводната линија за довод на вода во с.Чолошево и с.Дурутовец е приближно 4.500м` со резервоарски простор од 250м³ додека за селските дистрибутивни водоводни системи немаме податоци . Започнатиот водоснабдителен систем поврзан на градската водоводна мрежа за с.Раштани и с.Бузалково е со должина од 9.400м` кој ќе содржи две препумпни станици и три резервоара со вкупен резервоарски простор од 350м³.

Планираното проширување на водоснабдителниот систем ќе опфати приближно 1.913 жители од руралните средини.

Иако се планира проширување на водоснабдителниот систем на градот, ЈКП Дервен планира количината на преработена вода во фабриката да не се зголеми, со тоа што ќе релизира проекти за намалување на загубите на вода.

За намалување на загубите на вода планирано е да се спроведат низа активности и инвестициони вложувања и тоа:

- За реално согледување на стварните вредности на загубите на вода во дистрибутивниот водоснабдителен систем, ќе се постават водомери на сите системи за наводнување, јавни чешми, фонтани и сл. потрошувачки места каде не се мери потрошената вода.
- Набавка на опрема за откривање на дефекти на водоводната мрежа.
- Спроведување на проект за мерење и мониторинг на потрошувачката на вода, анализа на загубите на вода во градот со анализа и намалување на неприходованата вода во пилот мерна зона.
- Изработка на нова СКАДА систем за контрола и управување со процесот на преработка на вода во фабриката за вода и за мониторинг и управување со дистрибутивниот водоснабдителен систем.

Намалувањето на техничките загуби на вода ќе допринесе за намалување на количината на произведена вода за пиење, додека со намалување на комерцијалните загуби би добиле пореална слика за стварните потребни количини на едно домаќинство во градот.

Анализа на просечни количини на вода потребни за водоснабдување на населението

Анализата на просечните количини на вода потребни за водоснабдување на населението во општина Велес се заснова на следните елементи :

- Реализираниот квантум од 2017- 2019 година;
- Проценка на потребите за 2020 до 2025 година;

- Постоечкиот капацитет на водните ресурси и водоснабдителни објекти;
- Состојбата на опремата инсталациите и објектите што се користат за преработка. и дистрибуција на водата.

Врз основа на горенаведените податоци просечно годишно би се обезбедило преработена вода во количина од **5.000.000м³**, а на потрошувачите ќе се испорача **2.368.000м³** вода. Притоа квалитетот на водата ќе биде во согласност со важечките прописи и истиот редовно ќе се следи од страна на овластените државни институции.

Планираната структура на годишна/дневна потрошувачка на вода по категории потрошувачи е следна:

а) Претпријатија	300.000 м ³ /год
(822м ³ /ден)	
б) Училишта и градинки.....	68.000 м ³ /год
(186м ³ /ден)	
в) Домаќинства.....	2.000.000 м ³ /год
(5.479м ³ /ден)	
г) Наприходована и наменски потрошена вода..	2.282.000 м ³ /год
(6.252м ³ /ден)	
д) За наводнување на зелени површини и јавни чешми	350.000 м ³ /год (1.434м ³ /ден-
распоредени во осум месеца од годината)	
<hr/>	
Вкупно:	5.000.000 м ³ /год

Месечна просечна потрошувачка за домаќинства е 166.667м³/мес или дневна 5.465 м³/ден. Од ова произлегува просечна потрошувачка за домаќинства да е 0,025м³/сек. = 25л/сек

Во ЈКП Дервен регистрирани се 14.414 корисници на градскиот водоснабдителен систем тогаш просечна потрошувачка по корисник би била 0,00173л/сек.

IV. КАПАЦИТЕТ НА РЕЗЕРВОАРСКИ ПРОСТОР ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ ПРИ ПРЕКИН НА ДОВОДОТ НА ВОДА ВОДА ЗА ПИЕЊЕ

Водоснабдувањето на населението преку расположивиот резервоарски капацитет е поделен на соодветни реони прикажани во графичкиот дел (**слика 1**) и (**слика 2**).

Бројот на жители по реони во градот не може точно да се определи, меѓутоа прикажаните податоците се одредени според статистички податоци, податоци од наплата служба и проценка. Проценетата ситуација е прикажана на (**слика 3**).

Според просечната потрошувачка на домаќинства презентирана погоре 5.465 м³/ден, или 228 м³/час, резервоарскиот простор на ниво на град од 7810м³, при прекин на водоснабдувањето, би ги водоснабдувал жителите 34 часа.

Просечна потрошувачка: $228 \text{ м}^3/\text{h} \div 48.158 \text{ жит} = 0,00473 \text{ м}^3/\text{h} / \text{жител}$
или

$$228 \text{ м}^3/\text{h} \div 14.414 \text{ дом.} = 0,0158 \text{ м}^3/\text{h} /$$

домаќинство

Меѓутоа бидејќи секој резервоар посебно снабдува со вода одреден реон на (**слика3**) и во следната табела представена е потрошувачката на вода на час по реони и зони на водоснабдување.

Резервоар	Резерв простор (м ³)	Реон на водосн.	Бр. на жители	Бр. на домаќ.	Потреба од вода м ³ /час	Време на водоснабд. преку резервоар (часа)	
Висока зона десна страна на градот							
P8	350	Вд-1	5.275	1.563	24,95	14	
P7+P5	900	Вд-2+Вд3	9.589	3.199	54,78	16,4	
P9+P10	360	с.Ориза р Вд-4	2.225	456	10,52	34	
Ниска зона - десна страна и дел лева страна на градот							
P1+P2	2.400	Нд-3+Нд-2 Нд-3+Нл-3	14.360	4.250	67,92	35	
Висока зона лева страна на градот							
P6+P11	1.000	Вл-1+Вл-2+ Вл-3	7.717	2.285	36,47	27,4	
Ниска зона лева страна на градот							
P3	700	Нл-1+Нл-2	7.312	2.166	34,59	20	
Новиот водоснабдителен систем за Езеро Младост, с.Отовица и с.Новачани							
P12+P13	800	Езеро Младост +Отовица	Капацитет за 7.032 ж.	2.105	33,26	24	Проценка за воднина

V. ДОПОЛНИТЕЛНИ ИЗВОРИ НА ВОДА

Од табелата во предходниот пасус може да се види дека минимум време на водоснабдување по реони, без довод на вода е **14 часа**. Ова е реонот што го снабдува со вода резервоарот P8 и каде се наоѓа Болницата на Градот. Меѓутоа при недостаток на вода Болницата ќе се преусмери за снабдување со вода од P5 (Вентилот на ул.Лазо Трпков ќе се отвори, а ќе се затвори вентилот на Којник за запирање на водоснабдување на болницата од P8).

1. Резервоарскиот простор од **1.200 м³** кој се наоѓа во фабриката за пречистување на вода за пиење ќе се користи како дополнителен извор на вода за **полнење на цистерни** кои ќе се распоредат дополнително по реони и време за дотур на вода за пиење.

2. Како дополнителен извор на вода за **полнење на цистерни** може да се користи и Бањичкиот водовод со дополнителни корекции на зафатот. капацитетот на овој водовод е приближно **2,5 л/сек.**

3. Трет дополнителен извор на вода се старите изворишта кои откако не се користат за водоснабдување претрпеа низ кражби и оштетувања од страна на несовесни граѓани, така да единствено бунарот „Шорка“ може да се прилагоди за дотур на вода во вонредни состојби со капацитет од приближно **50 л/сек и би се користел за снабдување со вода на ниската зона и за полнење на цистерни.**

4. Во краен случај на недостаток на вода за полнење на цистерни би се користеле и засебните водоснабдителни системи од руралните средини, како и набавка на пакувана вода за социјално загрозените жители.

VI. ДЕФИНИРАЊЕ НА ПОТЕНЦИЈАЛНИ ОПАСНОСТИ, ФАКТОРИ НА РИЗИК И КРИТИЧНИ ТОЧКИ ВО ВОДОСНАБДИТЕЛНИОТ СИСТЕМ

Во предходните поглавја беше опишан водоснабдителниот систем на Велес и елементите од кои е составен. За водоснабдителниот систем изработени се прегледни ситуации, а за следење и управување со истиот изработен е СКАДА систем, со диспечерски систем во фабриката за преработка на вода за пиење. Со мониторингот на водоснабдителниот систем одредени се следните потенцијални ризици:

1. Контаминација на површинска вода во акумулација Лисиче со хемиски и фекални агенси

2. Континуирано намалување на нивото во акумулација Лисиче под минимално ниво
3. Промена на квалитет на сировата вода што се преработува во фабриката за пречистување на вода за пиење
4. Проблем во технолошкиот процес на пречистување на водата во Фабрика за преработка на вода
5. Истекување на гасен хлор
6. Саботажа со хемиски отрови
7. Дефект на главен доведен цевковод од акумулација Лисиче до фабриката за пречистување на вода за пиење
8. Дефект на пумпи и опрема во препумпни станици (број на препумпни станици четири)
9. Дефект на главни (магистрални) водоводни линии
10. Дефект на водоводни линии за водоснабдување на левата страна на градот кои преминуваат низ мостови (број на премини четири)
11. Дефект на водоводни линии кои поминуваат под пруга (броја четири)
12. Прекин на електрична енергија на препумпни станици
13. Прекин на електрична енергија во фабриката за пречистување на вода за пиење. (два довода на струја).
14. Свлекување на земјиште при земјотреси и оштетување на дистрибутивниот систем за водоснабдување (водоводни линии и објекти)

Користејќи ја матрицата за проценка на ризици (5x5) дефинирани се критични точки со различно ниво на ризик, прикажани во (Слика 5) на дистрибутивниот систем и посебно проценка на ризици во фабриката за преработка на вода во технолошкиот процес на производство.

Безбедноста на водата за пиење (произведената и водата од дистрибутивниот систем) редовно се следи во лабораторијата на фабриката, така да согласно утврдените ризици, и улоги при управување со кризи, алармот за критична состојба доаѓа од фабриката и диспечерскиот центар лоциран исто во фабриката за преработка на вода за пиење.

VII. УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ И КРИЗИ ВО ФАБРИКАТА ЗА ПРАБОТКА НА ВОДА ЗА ПИЕЊЕ

1. Опис

Производ на фабриката за преработка на вода е Вода за пиење. Водата за пиење наменета за конзумирање од страна на човекот не смее да содржи микроорганизми, биолошки материји, физички и хемиски супстанции и радиоактивни особини кои се штетни по здравјето на човекот, како и да одговара во однос на органолептичките својства на водата за пиење. Истата треба да соодветува со **МДК** дадени во **ПРАВИЛНИКОТ** за безбедност на водата за пиење.

Барањата за безбедност на водата за пиење треба да бидат исполнети; на местото на потрошувачката на водата за пиење.

Сите правни лица кои вршат снабдување со вода за пиење и правните лица кои употребуваат вода за пиење од сопствени извори треба да испорачуваат безбедна вода за пиење согласно одредбите на **ПРАВИЛНИКОТ** за безбедност на водата за пиење.

Сите правни лица кои вршат снабдување со вода за пиење треба да испорачуваат безбедна вода за пиење согласно одредбите на Правилникот за безбедност на водата за пиење. Водата за пиење е наменета за употреба на човекот и сите водоснабдителни објекти треба да бидат заштитени од случајно или намерно загадување и други влијанија кои можат да ја загрозат безбедноста на водата за пиење.

Извориште е место на кое се зафаќа вода заради јавно водоснабдување на населението (извор, каптажен бунар, дел од река или езеро, акумулација)

Водовод е систем за снабдување на населението на вода за пиење кој има уредно и заштитено извориште, каптажа, резервоари водоводна мрежа.

Водоводна мрежа е систем на водоводни цевки со кои се траспортира водата од каптажата или уредот за пречистување на водата до резервоарот и понатаму до потрошувачите. Хидрантите и вентилите се составен дел на водоводната мрежа.

7. Упатства за означување

Ако се утврди дека водата не е безбедна за пиење, правното лице кое врши снабдување со вода за пиење, заводот за здравствена заштита или акредитираната лабораторија веднаш или најдоцна за 24 часа по откривањето на загадувањето на водата за пиење ја известува Дирекцијата за храна.

Правното лице кое врши снабдување со вода за пиење во ваков случај треба;

- Да го прекине или ограничи испорачувањето на вода за пиење, со ставање натпис "**Водата не е за пиење**"
- Да стави натпис со предупредување "**Водата не е за пиење**" на фонтани во ситуации кога населението рециркулираната вода од нив ја користи за пиење
- Да ги известат потрошувачите и да даде соодветни препораки, освен во случај кога Дирекцијата за храна, оценува дека зголемувањето на параметарските вредности нема штетно да влијае по здравјето на луѓето
- Да ја детектира причината на загадување
- Да спроведе итни мерки за отстранување на загадувањето.
- Ако прекинот на испорачување на вода за пиење трае повеќе од 24 часа, правното лице кое врши снабдување со вода за пиење треба да обезбеди снабдување на вода за пиење на друг начин (цистерни и др.)

8. Посебна контрола при дистрибуција

Методологијата за мониторинг и испитување на водата за пиење предвидува анализа на репрезентативен број на примероци на вода за пиење од;

- Вода на извориштето, ако таа се користи директно како вода за пиење

- Вода по преработка, односно дезинфекција
- Вода од резервоарите за вода за пиење
- Вода од водоводната мрежа
- Вода на местото на потрошувачка

Опис на намена и потрошувачи

Снабдувањето на населението со хигиенски исправна вода за пиење еден е од основните предуслови за добро здравје.

Снабдување со вода за пиење е зафаќање, обработка и дистрибуција на водата преку водоснабдителен систем до главниот водомер на корисникот на услугата. Водата наоѓа различна примена кај човекот и таа се користи за пиење, припрема на храна, одржување на лична хигиена и хигиена во урбаните заедници. Водата во човековиот организам го одржува потребниот онкотски, хидростатички и осмотски притисок и метаболизмот на човекот. Покрај физиолошкото и хигиенско значење таа има значајна епидемиолошка и токсиколошка улога.

Иако за пиење се потребни 2-3 литри вода, просечната дневна потрошувачка по жител е 200 л/ден. и е одраз на стандардот и културата на живеење.

Безбедност на водата за пиење е безбедна вода за пиење наменета за конзумирање од страна на човекот што не содржи микроорганизми, биолошки материи, физички и хемиски супстанции и радиоактивни особини кои се штетни по здравјето на човекот, како и да одговара во однос на органолептичките својства на водата за пиење. Истата треба да соодветува со **МДК** дадени во **ПРАВИЛНИКОТ** за безбедност на водата за пиење.

Принципи за безбедност на водата за пиење

1. Идентификување на било кои опасности што може да се спречат, елиминираат или намалат на прифатливо ниво (анализа на опасност).
2. Идентификување на критичните контролни точки за определен чекор или чекори за кои контролата е од особено значење, со цел да се спречи или елиминира опасноста или пак да се намали на прифатливо ниво.

3. Воспоставување на критични лимити на критичните контролни точки со кои се одделува прифатливото од она што е неприфатливо за спречување, елиминација или намалување на идентификуваните опасности.
4. Воспоставување и спроведување на ефективните процедури за мониторинг на критичните контролни точки.
5. Воведување на корективни активности, ако мониторингот укажува дека критичната контролна точка не е под контрола.
6. Воведување на процедури кои ќе бидат спроведувани редовно, за да се потврди дека мерките што се наведени во ставовите од 1 до 5 функционираат ефективно.
7. Воведување на документи и евиденција, сразмерно на природата и големината на бизнисот со храна, за да се покаже ефективната примена на мерките што се наведени во ставовите од 1 до 6.

Органограм на процесот

Фабриката за преработка на вода за пиење е проектирана да се снабдува со сива вода од акумулацијата на хидросистемот Лисиче. Истата функционира од 1991 год. Постројката е проектирана со максимален капацитет од 2×300,а е реализирана првата фаза од системот со 300 л/с. Во текот на 2008 год. е дограден уште еден таложник со капацитет од 200 л/с.

Во однос на квалитетот на сивата вода во поголемиот период од годината имаме незадоволителна бистрина и боја, зголемена содржина на органски материи, железо и манган. Во однос на микробиолошките параметри припаѓа на 2 категорија. Во одредени периоди од годината може да се замати и да биде поволна средина за размножување на фито и зоопланктон.

Врз основа на предходно изнесените податоци предвидена е процесна линија која ги опфаќа следните елементи.

1. *Систем за регулација на дотурот на сива вода*
2. *Предходно озонирање со алтернатива од предхлорирање*

3. Таложеење (седиментација) со предходно дозирање на коагулационо-флокулациони средства
4. Меѓуфазно озонирање
5. Филтрација на брзи песочни филтри
6. Дезинфекција на водата хлор во резервоар за чиста вода
7. Систем за корекција на рН вредност
8. Завршно автоматско хлорирање во одводниот цевковод



Системот за регулација на дотурот на сива вода се користи за регулирање и регистрирање на протокот. Регулациониот блок е сместен во бетонска шахта и истиот се состои од;

Предходно озонирање се состои од

- *Влезен дел*
- *Дводелна комора за предозонирање*
- *Одводен канал кој води во наредната фаза на бистрење на водата*

Дозирањето на озонот се одвива на самото дно во комората и тоа низ систем од доводни канали и керамички дискови за рамномерно распределување на озонираниот воздух. Основна задача на оксидација во предтретман е да се изврши потполна дезинфекција на водата. Поимот на хемиска оксидација на водата опфаќа селективна модификација на несаканите или токсични материикои со своето присуство го нарушуваат квалитетот на водата. Со оксидациските процеси се опфатени неорганските и органските

супстанции,соединенијата кои и даваат вкус мирис и боја на водата, токсичните материи како и бактериите и вирусите кои се присутни во водата.



Следната фаза е бистрење на водата, процесот се состои;

- Коагулација со помош на алуминиум сулфат
- Флокулација со помош на анјонски тип на полиелектролит
- Таложее или седиментација во таложник од тип пулзатор и таложник од тип ламела.

Дозирањето на растворот од алуминиум сулфат се одвива во комора која се состои од два дела и тоа; првиот дел е за брзо мешање кое се изведува со мешалка од 160 вртежи во мин., и вториот дел е за стабилизација на струењето на водата. Дозирањето на растворот на алуминиум сулфат се изведува со пумпи и максимален капацитет од 1150 л/час.2 пумпи (една е работна, другата резервна). Во наредната комора се врши дозирање на полиелектролит од анјонски тип (**Floerger AN 934 PWG**). Се работи со 0,02% работен раствор. Истиот се дозира со пумпи и максимален капацитет од 1150 л/час.2 пумпи (една е работна, другата резервна).

Таложеењето на предходно образуваните флокули се одвива во таложници од тип **пулзатор и ламела**.

Пулзаторот е со максимален капацитет од 300 л/с. Истиот претставува базен со рамно дно. Во основа тој е снабден со ситем од перфорирани цевки кои овозможуваат рамномерно навлегување на сировата вода по целото дно. Во неговиот горен дел се наоѓа ист таков ситем од перфорирани цевки кои ја прифаќаат избистрената вода во два заеднички канали од таложникот. Функционално таложникот е поделен на 3 зони; зона на флуидизиран слој, зона на талог и зона на избистрена вода.

Ламеларниот таложник е со максимален капацитет од 200 л/с. Регулација на влезната вода се врши со електричен вентил. Поделен е на два дела кои работат независно. Секој дел од него е снабден со 2 преткомори, во едната има сместено мешалка за споро мешање со променлив број на вртежи од 0-37 во мин. Истите служат за споро мешање на коагулант и флокулант. Потоа водата навлегува во комората за таложеење. Во горниот дел е снабден со ламели. Над ламелите се сместени одводни цевки кои ја одведуваат избистрената вода во заеднички одводен канал со пулзаторот.

Меѓуфазно озонирање

Избистрената вода од таложниците пред да помине на песочните филтри се одведува во коморите за озонирање. Овие комори овозможуваат контактено време на озонот при што е овозможена потполна дезинфекција на водата и евентуална оксидација на заостанатите органски и нергански материи после таложеењето. Додавањето на озонот се врши на дното на комората низ ситем од одводни канали и керамички дискови за рамномерна распределба на озонираниот воздух. Озонот реагира брзо и откако ќе ја достигне својата критична концентрација во водата неговото бактерицидно делување е прогресивно. Над контактниот базен е сместена опремата за деструкција на вишокот на озон. Истата е снабдена со вентилатор и катализатор кои служат за деструкција на вишокот на озон.

Филтрација

Наредниот процес е филтрирање на водата. Со оваа постапка се врши отстранување на заостанатите суспендирани материи. Таа се изведува на 4 брзи песочни филтри. Површината на секое филтерско поле е 64 m^2 со максимален капацитет на работа од 75 л/сек. Дебелината на слојот од кварцен песок е 1,2 м., и висината на слојот на водата е од 200-400 мм. Кварцниот песок е со **$d=0.8\text{mm}$** , а коефициентот на униформност **$d_{60}/d_{10}=1.5$** на 1m^2 . Водата од филтрите се доведува низ

распределителниот канал и влегува во саморегулирачка клапна чија висина се наоѓа на средината на висината на нивото на водата од филтерот. Исфилтрираната вода се одведува во дуплото дно во филтерот, а таму низ одводни цевки на кои се наоѓаат саморегулирачки вентили во собирен канал за чиста вода. Автоматскиот регулационен вентил автоматски го одржува константно нивото на водата во филтерот. Перењето на филтерот се врши со вода и воздух и тоа во

количина од мин. $50 \text{ m}^3/\text{час}$ по 1 m^2
односно потребната количина на воздух
за едно перење изнесува $Q_v=3125 \text{ m}^3/\text{h}$.
После завршување на перењето со
воздух се уклучува пумпа за вода.
Количината на вода за перење е $Q=625$
 m^3/h . Цел процес на перење трае ≈ 40
мин.



Резервоар за финална вода

Самиот резервоар за финална вода е поделен во 2 комори од кои едната е за технолошки потреби за фабриката. Наменски резервоарот ја задржува водата поради дезинфекција со хлор. Истиот е со капацитет од 1200



Систем за корекција на рН вредност

Во одводниот цевковод се врши дозирање на варна вода за корекција на рН вредноста на финалната вода.

Крајната контрола на резидуален хлор

Се изведува во одводниот цевковод со автоматско хлорирање, дозирање на хлор според зададена вредност нормирана со законски акти (0,5 мг/л).

Хлорирањето се изведува со гасовит хлор. Елементи на хлоринаторската станица која се наоѓа во склоп на ф-ката за преработка на вода за пиење се;

- Контејнери за хлор
 - Вакум регулатори
 - Ротометри
 - Ејектор
 - Анализатор за мерење на резидуалната количина на хлор во финална вода
 - Контролна единица преку која се изведува регулација на дозата на хлор во завршното автоматско хлорирање
 - Пумпи за работна вода, вентили, клапни и славини
 - Кула за неутрализација за вишок на хлор во воздухот
 - Вентилатор
 - Анализатор за мерење на хлор во воздух сместен во просторијата за танкови на хлор.
- Танковите за гасовит хлор се со капацитет од 1000 кг. Баждарење се врши на секои 2 години пропишано со законски акти.

На крај на постројката се сместени системот за регулација на финална вода и мерач за количината на истата. Регулациониот блок е сместен во бетонска шахта. Мерачот на проток овозможува приказ на моментален проток на вода во л/сек., и сумарен проток на вода во м³.

Помошни технолошки средства кои се додаваат во технолошкиот процес во ф-ката за третман на вода за пиење ДЕРВЕН Велес

Коагулација и флокулација

Коагулацијата и флокулацијата се процеси на подготовка на водата со примена на коагуланти и флокуланти за понатамошна обработка. Со нивна примена нерастворените колоидни

материи се трансформираат во облик погоден да со ефикасност од 95-99% се отстранат од водата со една од следните постапки.

- Таложеење и филтрација
- Флотација и филтрација
- Директна филтрација

Нерастворените коливни материи кои можат да се отстранат од водата се: честици на минерали, неоргански и органски материи од загадени води, бактерии, вируси, алги, обоени материи, планктон и супстанции кои влијаат на вкусот и мирисот на водата.

Коагулација е процес на дестабилизација на микроскопски ситните честици про што со помош на коагулантот се неутрализира нивниот електричен набој. Со тоа е овозможено групирање во што покрупни честици кои побрзо се таложат или пак можат да се задржат на филтерското поле.

Од анорганските средства за коагулација кои најчесто се користат се Al-соли и Fe-соли. Принципот на делување е тие да хидролизираат во водата. Притоа се создаваат H^+ , односно SO_4^{-2} јони и волуминозни талози од Al и Fe-хидроксид.

Во технолошкиот процес на преработка на водата за пиење се користи алуминиум сулфат како коагулант и анјонски полиакрил амид како помошни коагулант или флокулант за прехрана.

Во процесот на коагулација создадените водородни, односно сулфатни јони го неутрализираат набојот на колоидните честици во зависност од тоа дали колоидната честица е со позитивен или негативен набој, и така неутрализираната честица се таложат заедно со волуминозниот талог од Al-хидроксид.

При употреба на алуминиум сулфат како средство за таложеење треба да се внимава на рН-вредноста на растворот поради амфотерниот карактер на алуминиумот. Оптималната рН-вредноста на растворот треба да се движи од 5,5-7,0. При повисока вредност доаѓа до растворање на алуминиум хидроксидот при што настануваат орто алуминати AlO_2 и AlO_3 .

Утврдено е дека со коагулација се отстрануваат и хуминските материи првенствено со поголеми молекуларни тежини што резултира со намалување на бојата за 71%, а нивниот потенцијал се намалува за приближно 26%. При испитување на коагулацијата на хумински материи до површински води со JAR тестови, со помоч на алуминиум сулфат кој е користен како коагулант, е утврдено дека се постигнува повеќе од 50% отстранување на истите. Исти резултати се добиени и во процес на преработка.

При користеење на алуминиум сулфат како коагулационо средство за преработка на водата во крајниот производ имаме зголемување на концентрацијата на резидуален алуминиум. Така да во постројките за преработка на водата за пиење отстранувањето на резидуален алуминиум е примарно одредено со растворливоста на алуминиум хидроксидот во зависност од рН вредноста. Зголемени концентрации на резидуален алуминиум се јавуваат и со зголемена растворливост на аморфните

колоиди преципитати кои што се создаваат во процесот на коагулација. Количината на резидуален алуминиум зависи и од отстранувањето на преципитираните честици во понатамошниот процес. Концентрацијата на алуминиум во водата за пиење е ограничена до **0,2 мг/л**. Кога резидуалната концентрација е зголемена, со промени на рН истиот може да се таложи во дистрибутивната мрежа. На талогот може да се апсорбираат микрополутанти, а е и место каде се зголемува концентрацијата на микроорганизми. Препорачана доза на алуминиум сулфат во водите за пиење изнесува од **5-100 г/м³**. Оптималната доза се одредува во лабораториски услови со изработка на JAR тестови. (Ќе биде објаснето во делот за Критични Точки и процедури за мониторинг на Критични Контролни Точки).

Алуминиум сулфатот што се употребува за третман на водите за пиење треба да задоволи пропишани физичко-хемиски особини. Да е лесно растворлив во вода и постојан на сув воздух. Неговата густина изнесува 1,6 до 1,8 г/см³, што пред се зависи од содржината на кристалната вода. Точката на топење изнесува 86⁰С.

Припрема на работен раствор на алуминиум сулфат

Се работи со 2-5% работен раствор спрема квалитетот на сировата вода. Истиот се подготвува во 2 бетонски резервоари кои се обложени со кисело отпорни плочки. Секој од резервоарите е со волумен од 10 м³. Едниот е работен, а другиот резервен. Во нив има монтирано мешачи со 55 вртежи/мин., со ознака PVO013A2O3, PVOA2O4. Секој резервоар има прелив, вентил за празнење, довод на работна вода и усисна корпа. Изборот на резервоарите се врши со помош на вентили.

Работниот раствор на алуминиум сулфат се припрема на следниот начин:

Се раствора во кадата за мешање потребната количина на алуминиум сулфат и се вклучува склопката за доводна вода PVO 12 304 и брзиот мешач PVO 12A305. Во кадата се раствора постепено алуминиум сулфатот и водата оди на прелив во работниот раствор каде што предходно се вклучува мешачот во него. Полнењето и растворањето се врши се до ознаката на горно ниво каде е сместена сондата за горно ниво и истата ја исклучува доводната вода. Мешалката во работниот резервоар работи се додека растворот не почне да се дозира во технолошкиот процес. Дозирањето се врши со клипно-мембрански пумпи со ознака KM257 и капацитет од 1150 л/час. во брзата комората за дозирање на алуминиум сулфат.

Проверката на работната концентрација се изведува со помош на ареометар за густина (1,000-1,100) после секоја припрема на работен раствор, и се евидентира во дневникот за технолошки процес.

Оптималната доза се одредува во лабораториски услови со изработка на JAR тестови. (Ќе биде објаснето во делот за Критични Точки и процедури за мониторинг на Критични Контролни Точки).

Полиелектролит

Во процесите на преработка на водата се користат најразлични помошни средства за коагулација за да го потпомогнат дејството на коагулантот. Тоа се органски синтетички високомолекуларни и во вода растворливи полиелектролити на база на полиакриламид. Се применуваат секаде каде е потребна ефективна, цврста/течна сепарација.

Структурата на овие материи може да биде модифицирана за да одговара на природата на колоидните честици кои треба да бидат отстранети во процесите на преработка на водата. Овие модификации вклучуваат варијации во молекуларната тежина и капацитетот на јонската измена.

Во зависност од типот на полиелектролитите може да се поделат во три групи и тоа;

1. катјонски полиелектролити (позитивно полнети)
2. анјонски полиелектролити (негативно полнети)
3. нејоногени полиелектролити (неполнети)

При првичниот избор на полиелектролити важи генерално едно правило и тоа;

- нејонските и анјонските производи добро делуваат на коагулацијата на минералните т.е. анорганските суспендирани цврсти материи. Пр. Глинести матнотии, хидроксидни тињи, омекнати солени води и др.
- Катјонските производи добро делуваат на отпадните води и тињи со претежно органски цврсти материи (сирови тињи, тињи од сапропел, и активни тињи).

Вообичаено опсегот на дозирање на полиелектролитите е од **0,1 мг/л до 0,5 мг/л**, а **максималната доза е 1,0 мг/л**. За нивна идентификација се користи инфрацрвен спектар. Со примена на гасна хроматографија се определува содржината на слободниот мономер акриламид во полимерот. Дозволената вредност на содржината на акриламидот во полиакриламидот изнесува 500 ppm. Со примена на техника на пламеноапсорпциона спектрофотометрија се определува содржината на тешки метали во полимерот. После 24 часа во растворот од полиелектролит треба да се извршат хемиски и токсиколошки испитувања. Врз база на добиените податоци може да се утврди дали полиакриламидот одговара за третман на вода за пиење, т.е. дали ги задоволува барањата на Правилникот за безбедност на водата за пиење и Законот за здравствена исправност на животни намирници и предмети за општа употреба.

Светската здравствена организација препорачува во водата за пиење начелно да се запази гранична вредност од 0,50 µg/l на мономерен акриламид. Од ова произлегува дека при запазување на сите безбедносни мерки при дневно консумирање на 2 литри на вода за пиење вкупното

количество на мономерен акриламид не би требало да пречекори вредност од 0,017 μg по килограм телесна тежина. Оваа гранична вредност се запазува при преостаната содржина на мономер од 0,05 тежина (500 ppm) и дозирање од 1 мг/л како што е пропишано од FDA (управа за храна и лекови на САД).

Во ПРАВИЛНИКОТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА МДК за содржина на **акриламид** изнесува **0,50 $\mu\text{g/l}$** (МДК дозволените концентрации се однесуваат на преостанатиот мономер во водата, пресметана според спецификациите за максимално ослободување од соодветниот полимер во допир со водата).

Акриламидот покажува неуротоксично и гермицидно дејство, и негативно влијае на репродуктивните функции. Во испитувањата на мутагените дејствија (АМЕС ТЕСТ) акриламидот е негативен, но предизвикува мутагено дејство на клетките кај цицачи и хромозомски аберации во тестови *in vitro* и *in vivo*. Акриламидот може да предизвика појава на тумор на мозокот, тиреоидната и надбубрежната жлезда кај машки стаорци а кај женски појава на тумор на млечни, штитни жлезди и на матка. IARC го групира во 2 А група на потенцијални канцерогени материи.

Резидуалите на мономерот акриламид се јавуваат во водите кога се користи полиакриламидот како флокулант при преработка на водите за пиење. Вообичаено, максималната дозволена доза на полимерот е 1 мг/л. При содржина на мономер од 0,05%, максималната теоретски пресметана концентрација на мономерот во водата за пиење е 0,5 $\mu\text{g/l}$. Концентрациите кои се сретнуваат во пракса можат да бидат и пониски 2-3 пати кога се користат анјонски и нејоногени полиакриламиди, додека во случај на примена на катјонски резидуалното ниво може да биде повисоко.

Примена – Multiflok flokulanti во најголем број случаи се употребуваат во комбинација со коагуланти.

Се работи со 0,022% работен раствор. Истиот се подготвува во 2 бетонски резервоари кои се обложени со кисело отпорни плочки. Секој од резервоарите е со волумен од 8 м³. Едниот е работен, а другиот резервен. Во нив има монтирано брзи мешачи со 140 вртежи/мин и 3 kw моќност. Истите се уклучуваат на склопки обележени со PVO 13-A403, PVO 13-A404.

Работниот раствор од полиакриламидот се припрема на следниот начин. Резервоарот се дополнува со финална вода до ниво на перката од мешалката. Потоа постепено се додава полиакриламидот и тоа во количина од 1800 гр. (3 мерици по 600 гр.). Дополнувањето на резервоарот со финална вода се врши до горната ознака во самиот резервоар. Мешалката за време на припремата на работниот раствор постојано работи. Дозирањето се врши со клипномембрански пумпи со ознака КМ 257 и капацитет од 1150 л/час во распределителна комора. Едната е работна а, другата резервна. Истите се приклучуваат на склопка со ознака PVO 13-A401, PVO 13-A402.

Стабилноста на работниот раствор е 3 дена.

езинфекција на водата за пиење

Водата за пиење мора да го исполни основниот услов, а тоа е да е хигиенски исправна. Не смее да содржи микроорганизми и вируси, кои се преносители на опасни болести. Под дезинфекција на водата се подразбира постапка на уништување на патогени и сапрофитни микроорганизми. Водата која не е бактериолошки исправна, мора пред употреба да се дезинфицира. Средствата кои се користат за дезинфекција треба да исполнуваат бактерицидно и резидуално дејство. Дезинфекцијата на водата се врши на различни начини и тоа најпознати се; хлорирање, озонирање, УВ-стерилизација, провривање на водата и др.

ХЛОР

Дезинфекцијата на водата со хлор е најраспространета, најефикасна и најпрактична метода поради тоа што хлорот поседува јако бактерицидно дејство, лесно се додава во водата и методите за мерење и контрола се брзи и едноставни.

Хлорот е гас со зеленкаста боја, со остар мирис и е потежок од воздухот. За човекот во високи концентрации е токсичен. После додавање во водата, хлорот реагира со водата при што се создава хипохлореста и хлороводородна киселина.

Денес се смета дека хипохлорестата киселина е факторот кој што го овозможува бактерицидното дејство на хлорот и истата навлегува во бактериите реагира со одредени ферменти и ги уништува истите.

Елементи на хлоринаторската станица која се наоѓа во склоп на ф-ката за преработка на вода за пиење се;

- Танкови за хлор
- Вакум регулатори
- Преклопник
- Ротометри
- Ејектор
- Анализатор за мерење на резидуалната количина на хлор во финална вода
- Контролна единица преку која се изведува регулација на дозата на хлор во завршното автоматско хлорирање
- Пумпи за работна вода, вентили, клапни и славини
- Кула за неутрализација за вишок на хлор во воздухот
- Вентилатор
- Анализатор за мерење на хлор во воздух сместен во просторијата за танкови на хлор.

Во ф-ката за третман на водата за пиење хлорирањето се изведува во резервоарот за финална вода, (во редовни услови дозата е $0,4 \text{ г/м}^3$), а завршно хлорирање се врши во цевоводот на излез од ф-ката во зависност од зададената вредност за резидуален хлор (во редовни услови истата изнесува $0,55\text{-}0,60 \text{ мг/л}$). Оваа доза е законски пропишана и овозможува да се спречи евентуално секундарно загадување во градскиот дистрибутивен систем.

Озон

Озонот е алотропска модификација на кислородот со молекула O_3 . Богат е со енергија, термодинамички нестабилен. Лесно се распаѓа на молекуларен и насцентен кислород на што се заснова и неговата примена во технологијата на преработка на вода. Познато е дека негативно делува на поширок круг на микроорганизми, ги уништува не само вегетативните форми туки и спорите на микроорганизмите и тоа 15-20 пати побрзо и 300-600 пати појакво во однос на хлорот. Неговото дејство на микроорганизмите се заснова на оксидација на протоплазмата на клетките.

Озонот е јако дезинфекционо средство способно за дезинфекција при кратко време на контакт, и ниски концентрации во однос на другите дезифициенси. Меѓутоа, основен недостаток од неговата примена е што нема резидуално дејство со што би се обезбедила микробиолошка стабилност на дистрибутивниот систем. Па поради тоа озонот, за комплетна дезинфекција на системот може да се употребува само во комбинација со некое дезинфекционо средство како што хлорот, хлордиоксидот или хлорамиот со што би се обезбедило резидуално дејство.

Озонот е ефикасен за инактивација на бактериите како што се *E. coli*, *staphylococcus sp*, *Pseudomonas fluorescences*, *Streptococcus faecalis*, *Cryptosporidium parvum* I dr. Дезинфекцијата на водата за пиење со озон, мора да биде предходно оптимизирана како би се обезбедила потребната количина на озон и времето на контакт да го дадат бараниот ефект за микробиолошки исправна вода за пиење.

Озонот се произведува од воздушен кислород или технички кислород со електрично празнење. Уредите за производство на озон, генератори на озон т.н. озонери или озонизатори во правило опфаќаат припрема на гас (кислород обично се користи кај помали постројки, додека кај поголеми капацитети се користи по правило воздух), така да припремата опфаќа пречистување, компримирање и сушење на воздухот со што се овозможува поголем принос во самото производство на озон.

Системот на озонизација на водата се состои од повеќе компоненти и тоа;

- Припрема на гас
- Производство на озон
- Растворање на озонираниот гас (воздух или кислород) во контрактори
- Разградување на вишокот на озон (т.н. off-ozon) кој излегува од водата, заради неговата штетност по здравјето на луѓето.

Озонизацијата е примарен чекор за третман на водата за пиење (предозонирање). Предност на овој процес е што создавањето на дезинфекционите нуспродукти е многу помало, а особено е

важно при третман на површинска вода (од акумулации). Покрај тоа во процесот на предозонирање, успешно може да се регулира органолептичкиот квалитет на водата (отстранување на непријатен вкус и мирис) што е најчеста појава за реакција на консументите. Во процесите на предозонирање се одвива и процес на оксидација на содржината на органски материи кои и даваат непријатен мирис и вкус на водата и создадените оксидациски нуспродукти се поларни органски молекули кои потоа многу лесно се адсорбираат на преципитираните флокули од коагулант и на тој начин се отстрануваат од водата. Со оксидациските процеси доаѓа и до оксидација на железото и манганот, при што од двовалентни јони преминуваат во тровалентно железо $Fe(OH)_3$ и четиривалентен манган MnO_2 и се таложат во понатамошниот процес на преработка.

Регулацијата на озон се изведува преку протокот на водата и резидуалната концентрација на озон во водата, односно се земаат во предвид и варијациите на проток како и флукуацијата во квалитетот на водата која треба да биде преработена. Се остварува т.н. каскадна контрола : иницијалната регулација на дозата озон во однос на протокот на вода и секундарната контрола односно прецизно подесување на количината на озон во однос на резидуалната концентрација на озонот во водата. На овој начин е овозможено да се работи со фиксирана или променлива концентрација на озонизиран гас.

Хидратна вар $Ca(OH)_2$

Може да се користи во технолошкиот процес на преработка на водата за пиење како помошно средство за флокулација и за подесување на рН вредноста на финалната вода.

Во ф-ката за преработка на водата за пиење $Ca(OH)_2$ се дозира во финалната вода во зависност од **рН вредноста** на истата.

Припремата се врши на следниот начин.

Се раствора во кадата за мешање потребната количина (во редовни услови 25 кг. на $Ca(OH)_2$) и се вклучува склопката за доводна вода PVO 12 304 и брзиот мешач PVO 12A305. Во кадата се раствора постепено хидратната вар и растворот оди на прелив во работниот резервоар со волумен од 8 м³ каде што предходно се вклучува мешачот во него. Полнењето и растворањето се врши се до ознаката на горно ниво. Мешалката во работниот резервоар работи постојано. Дозирањето се врши со клипно-мембрански пумпи со ознака KM257 и капацитет од 1150 л/час. во сатураторот. Избистрениот раствор (варната вода) се дозира во одводниот цевовод за финална вода и тоа во зависност од потребата. Корекцијата се врши со дозир пумпа во сатураторот и довод на вода во истиот.

Контрола се врши на процесен рН метар за финална вода и лабораториски на секој час. Вредноста се евидентира на SCADA системот постојано и во евидентна книга (технолошки процес и физичко-хемиски анализи).

1- Анализа на ризик

1. Операторите со храна треба да извршат идентификација на опасностите кои треба да се спречат, елиминираат или намалат на прифатливо ниво (анализа на ризик), при што треба да се земе во предвид следново,

- **Листа на опасности која содржи:**

- Листа на потенцијални биолошки, хемиски и физички опасности кои може да се очекува да се појават во секоја фаза од процесот, вклучувајќи ги набавката и складирањето на суровините и состојките и задоцнувањата за време на производството.

-Утврдување на Критични Контролни Точки (ККТ)

- **Критична контролна точка** е фаза во која може да се примени контролата и е од големо значење за спречување или елиминирање на опасност по безбедноста на храната или за нејзино намалување на прифатливо ниво.

Операторите со храна треба да извршат идентификација на критичните контролни точки во фаза или фази во кои контролата е од големо значење за спречување или елиминирање на опасност или намалување на истата на прифатливо ниво, при што треба да се земе во предвид следново;

1. НАССР тимот треба да ги утврди критичните контролни точки на опасност со помош на органограм - Дрво на одлуки за евиденција, даден на образец во прилог 4, А, и за оперативни цели, органограм даден во прилог бр. 4 Б, кои се составен дел на овој Правилник. Тимот може да користи и други методи, во зависност од знаењето и искуството кое го поседува.

2. При утврдување на критичните контролни точки треба да се:

- Осигура дека соодветните контролни мерки се ефективно дизајнирани и спроведени. Доколку опасност била утврдена во фаза каде контролата е неопходна за безбедноста на производот, а во таа фаза не постои контролна мерка, ниту во било која друга фаза, во тој случај производот или процесот треба да се модифицира во таа фаза или во предходната или подоцнежната фаза, за да се вклучат контролни мерки, и

- Воведе и спроведе мониторинг систем на секоја критична точка.

Шема на фабриката за преработка на вода за пиење со означени критични точки (Слика 6)

Анализа на опасностите (физички, хемиски, микробиолошки) во секој чекор на технолошкиот процес на преработка на водата за пиење во ф-ката Дервен Велес

Секој чекор од производствениот процес се анализираше за да се утврди проценката за ризик и се превземени контролни мерки. Детално е изработена анализа на опасностите (физички, хемиски, биолошки) кај сировата вода, предозонирање, таложеење, меѓуфазно озонирање, филтрирање, дезинфекција со хлор и дистрибуција.

Големината на ризикот (R) зависи од веројатноста на појава на опасноста (B) и јачината на опасноста (J). Веројатноста на појава на опасноста може да биде мала (0,1), средна (0,2) или голема (0,3). Јачината на опасноста може да биде мала (1), средна (2), или голема (3).

$$R = B \times J$$

Ако $R \geq 0,6$ опасноста е значајна и постои висок степен на ризик. Контролните активности или мерки се сите дејства кои можат да се применат да би се спречиле опасностите или елиминирале и намалиле до прифатливо ниво.

1. Критична контролна точка матнотијата на сировата вода.

Технолошкиот процес на преработка на водата за пиење се заснова на влезните податоци добиени од квалитетот на сировата влезна вода. Опасноста кај сировата вода може да биде физичка, хемиска или биолошка.

- Физичките опасности кои доведуваат до заматување можат да бидат по потекло од јаки дождови, нагло топење на снегот, одрони и распад на листовите.
- Хемиските опасности се по потекло од зголемена содржина на вкупен органски јагленород **ТОС**, недозволено испуштање на комунален цврст отпад, отпадни води, токсични супстанции од страна на луѓето во реципиентот и сл.
- Биолошките опасности се микробиолошко загадување и висока концентрација на планктон.

Матнотијата се контролира на процесен инструмент, податокот се евидентира во процесниот компјутер (оваа евиденција е постојана), вредноста на матнотијата на сировата вода се евидентира и во физичко-хемиската лабораторија на секој час, а контролата на оваа вредност се анализира на лабораториски турбидиметар на секои 4 часа кога се работи основниот физичко-хемиски преглед на сировата вода.

Во случај на промена на оваа вредност треба да се корегира дозирањето во самиот технолошки процес на коагулационите, флокулационите средства и дозирањето на озон. Самата корекција се изведува спрема предходно изработени ЈАР (флок тестови, т.н. почетни тестови), а потоа се прати квалитетот на водата добиен во следните фази од технолошкиот процес.

Дополнителни мерки на контрола што треба да бидат превземени се; вообичаено чистеење на грубите сита пред процесот на таложеење.

Промената на матнотија на сировата вода е показател дека се зголемиле потенцијалните *биолошки, хемиски и физички опасности* и треба истите да се намалат или елиминираат на прифатливо ниво.

ТАБЕЛА бр. 6

Веројатност на појава на опасноста (B)	мала S= 0,1	
	средна M= 0,2	
	голема L= 0,3	√
Јачина на опасноста (J)	мала S=1	
	средна M= 2	√
	голема L= 3	

$$R = B \times J = 0.3 \times 2 = 0.6 \quad (R \geq 0.6), \text{ опасноста е значајна}$$

2. Критична контролна точка рН вредност после додавање на коагулантот (алуминиум сулфат)

Опасноста може да биде хемиска и физичка. Хемиската опасност се јавува со неправилно дозирање на дозата на раствор од алуминиум сулфатот што се користи како коагулант во технолошкиот процес, неправилно ракување и складирање на вреќите и некористење на соодветна заштитна облека од страна на вработените. Физичката опасност се јавува поради дефект на дозир пумпите, дефект на линијата за дозирање, формирање на талог во базените со работен раствор и линијата за дозирање (нерастворни кристали од алуминиум сулфат).

Истата се контролира на процесен инструмент, податокот се евидентира во процесниот компјутер (оваа евиденција е постојана), вредноста се евидентира и во физичко-хемиската лабораторија на секој час, а контролата на оваа вредност се анализира на лабораториски рН метар на секој час.

Во случај на промена на оваа вредност треба да се провери дозирањето на алуминиум сулфат во шахтата за дозирање на истиот и работата на пумпата за дозирање. Потребно е да се изработат **JAR** (флок тестови), во случај да треба да се изврши корегирање на дозата на истиот се постапува веднаш, корекцијата на променетата вредност се евидентира во книгата за евиденција, а се прати и технолошкиот процес во следните фази на преработка на водата пиење. Како крајна контролна мерка е испитување на количината на резидуален алуминиум после филтри и финална вода.

ТАБЕЛА бр. 7

Веројатност на појава на опасноста (В)	мала S= 0,1	
	средна M= 0,2	
	голема L= 0,3	√
Јачина на опасноста (J)	мала S=1	
	средна M= 2	√
	голема L= 3	

$$R = B \times J = 0.3 \times 2 = 0.6 \quad (R \geq 0.6), \text{ опасноста е значајна}$$

3. Критична контролна точка предозонирање и резидуален озон на излез од меѓуфазно озонирање

Опасноста може да биде хемиска и физичка. Хемиската опасност се јавува со неправилно дозирање на количината на озон што се користи за оксидација и дезинфекција на водата во коморите за предозонирање и меѓуфазно озонирање. Неправилно ракување и некористење на соодветна заштитна опрема од страна на вработените. Физичката опасност се јавува со дефект на генераторот за производство на озон, компресорите, доводните и одводните цевководите за дозирање и дефекти на уредите кои се користат за дозирање.

Регулацијата на озон се изведува преку протокот на водата и резидуалната концентрација на озон во водата, односно се земаат во предвид и варијациите на проток како и флукуацијата во квалитетот на водата која треба да биде преработена. Се остварува т.н. каскадна контрола : иницијалната регулација на дозата озон во однос на протокот на вода и секундарната контрола односно прецизно подесување на количината на озон во однос на резидуалната концентрација на озонот во водата. На овој начин е овозможено да се работи со фиксирана или променлива концентрација на озониран гас.

Истата се контролира на процесен инструмент, податокот се евидентира во процесниот компјутер (оваа евиденција е постојана), вредноста на резидуалниот озон на водата после меѓуфазното озонирање се евидентира и во физичко-хемиската лабораторија на секој час, а контролата на оваа вредност се анализира на лабораториски спектрофотометар на секои 24 часа, во книгата за евиденција на следењето на технолошкиот процес.

ТАБЕЛА бр. 8

Веројатност на појава на опасноста (В)	мала S= 0,1	
	средна M= 0,2	
	голема L= 0,3	√
Јачина на опасноста (J)	мала S=1	
	средна M= 2	
	голема L= 3	√

$$R = V \times J = 0.3 \times 3 = 0.9 \quad (R \geq 0.6), \text{ опасноста е значајна}$$

4. Критична контролна точка резидуален хлор во финална вода и дистрибутивниот систем

Опасноста може да биде хемиска и физичка. Хемиската опасност се јавува со неправилно дозирање на количината на хлор што се користи за дезинфекција на водата во резервоарот за чиста вода и завршното хлорирање во одводниот цевковод. Неправилно ракување и некористење на соодветна заштитна опрема од страна на вработените. Физичката опасност се јавува со дефект на боците за хлорирање и цевководите за дозирање, дефекти на уредите кои се користат за дозирање, и нефункционирање на автоматиката на системот за неутрализација.

Контролни мерки кои треба да се превземат- баждарење на садовите со гасовит хлор (контрола на самите садови, нивните затворачи од страна на овластен сервис), проверка на црева, инјектори и одводен систем до резервоарот за чиста вода и одводниот цевковод за финална вода, проверка на системот за неутрализација на хлор во одреден временски период (контрола на количината на раствор за неутрализација, проверка на квалитетот на растворот во резервоарот, контрола на пумпата за неутрализација, детекторот на хлор и автомаската работа на целиот систем. Во станицата за хлорирање е дозволен пристап само на овластени лица.

Истата се контролира на процесен инструмент, податокот се евидентира во процесниот компјутер (оваа евиденција е постојана), вредноста на резидуалниот хлор на финалната вода се евидентира и во физичко-хемиската лабораторија на секој час, а контролата на оваа вредност се анализира на лабораториски спектрофотометар на секои 24 часа, во книгата за евиденција на следењето на технолошкиот процес.

Количината на резидуален хлор во дистрибутивниот систем се контролира секојдневно од 4 различни мерни места во физичко-хемиската лабораторија, евиденцијата се врши во посебна евидентна книга.

ТАБЕЛА бр. 9

Веројатност на појава на опасноста (В)	мала S= 0,1	
	средна M= 0,2	
	голема L= 0,3	√
Јачина на опасноста (J)	мала S=1	
	средна M= 2	
	голема L= 3	√

$$R = B \times J = 0.3 \times 3 = 0.9 \quad (R \geq 0.6), \text{ опасноста е значајна}$$

Критични лимити и мониторинг на секоја ККТ

ТАБЕЛА бр. 10

Критични лимити и мониторинг на секоја ККТ					
Чекор од процесот	Критични лимити	Мониторинг системи			
		Кој	Што	Како	Кога
Сирова вода	- Матнотија $\geq 7,0$ NTU - Зголемена содржина на органски материи - Зголемена содржина TSS , ТОС	Лабораториски персонал	Процесен инструмент и лабораториско испитување	Со соодветни методи	Постојано
pH вредност после додавање на коагулантот (алуминиум сулфат)	- Дозирање на алуминиум сулфат спрема претходно изработен JAR тест - Количината на резидуален алуминиум во финална вода да е $\leq 0,05$ мг/л	Лабораториски персонал	Процесен инструмент и лабораториско испитување и регулирање на дозата на алуминиум сулфат	Со соодветни методи	Постојано
резидуален озон на излез од меѓуфазно озонирање	- иницијалната регулација на дозата озон во однос на протокот на вода - секундарната контрола односно прецизно подесување на количината на озон во однос на резидуалната концентрација на озонот во водата	Електричари Лабораториски персонал	Процесен инструмент, лабораториско испитување и регулирање на дозата озон	Со соодветни методи	Постојано
резидуален хлор во финална вода и дистрибутивниот систем	- количина на резидуален хлор на излез од ф-ката од 0,5-0,6 мг/л - количина на резидуален хлор во дистрибутивен систем од 0,2-0,5 мг/л - оперативен месечен план во согласност Правилникот за безбедност на водата за пиење	Електричари Лабораториски персонал	Завршно автоматско хлорирање и процесен инструмент за резидуален хлор лабораториско испитување	Со соодветни методи	Постојано

Мониторинг на водата за пиење

Основната причина за контрола на системот за водоснабдување поврзано со квалитетот на водата за пиење е дали мерките кои се превземаат ги даваат резултатите за бараниот квалитет на водата за пиење со која се снабдуваат потрошувачите.

Производството, преработката, транспортот и контролата на квалитетот на водата за пиење представуваат сложен систем. Мониторингот на квалитетот на водата опфаќа контрола на четири целини и тоа;

- На извориштата
- На преработката и дезинфекција на водата (работа на ф-ките за третман на водата за пиење)
- Резервоарите
- Дистрибутивната мрежа

На секој од овие сегменти е можна контаминација на водата, и представува потенцијална опасност за крајните корисници. Воспоставување на правилен мониторинг на контрола на здравствената исправност на водата, во овој случај е основна цел на мониторингот. Контролата на сите сегменти е неопходна, како од аспект за зачувување на здравјето на луѓето, така и поради пратење и регулација на работата на постројките за преработка на водата за пиење. Праворемно откривање на контаминацијата настаната во првите фази на системот ја спречува контаминацијата на целиот систем и загрозување на здравјето на крајните корисници.

Воспоставување на мониторинг на квалитетот на водата за пиење подразбира систем на активности кои обезбедуваат, земањето примероци за анализи и лабораториското испитување бидат во склад со дефинирани стандарди за квалитет. Со воспоставување на правилен мониторинг ќе се обезбедат бараните стандарди за квалитет, квалитет на сигурност, квалитет на контрола и оцена. Треба да се земат во предвид пред се правилниот избор на мерни места, зачестеноста на земање на пробите, правилно земање на истите, транспорт и припрема на пробите кои се предмет за анализа, како и обука на кадарот. За оцена на квалитетот се припрема извештај со добиените резултати од анализите и секако оцената на овие резултати во однос на максимални дозволените концентрации. Погонската контрола на квалитетот на водата треба да ја дефинира секој засебно со однапред дефинирани стандарди за квалитет (ќе биде објаснето во делот за мониторинг во ф-ката за третман на водата за пиење). Сами треба да ги дефинираме програмот за контрола.

Мониторинг на извориштата за вода

Мониторингот за квалитет на водата во извориштата може да достигне полна ефикасност само ако е добро планиран и имплементиран. Целите на овој мониторинг може да се групираат на следниот начин;

- Процена на ризик за популацијата
- Моментална ситуација
- Одредување на долгорочни трендови
- Приоритет

Мониторинг програмите се составен дел на планот за заштита на извориштето и се состојат од неколку битни компоненти

1. квалитет на водата
2. систематско следење со кое се одредува кога извориштето веќе не може да се користи за водоснабдување
3. план на управување во нормални и екстремни услови
4. систематски независен надзор со кој се потврдува дека сето ова од предходните точки е спроведено по правило

Во многу случаи се потребни и итни интервенции, т.е. примена на сите аспекти на надзор на извориштата.

Мониторингот на извориштата покрај целта да се сочува здравјето на луѓето, представува една од клучните компоненти во изработка на планот на заштита на водата.

Мониторинг на ниво на постројките за преработка на водата за пиење.

Мониторингот во постројките за преработка на водата за пиење представува комплексен систем од рачно и автоматско пратење. Со мониторингот по пат на автоматско пратење се намалуваат лабораториските ангажмани. Покрај тоа се овозможува и собирање на голем број на значајни податоци со кои понатаму можат да бидат предмет на испитување и анализи.

Верификациони процедури

Во ф-ката за преработка на вода за пиење Дервен Велес се спроведуваат процедури со цел да се верификуваат мерките наведени од НАССР принципите од 1-5 за да се укаже дека НАССР системот функционира. За таа цел се применува комплетен мониторинг на водата за пиење за да се увиди дали мерките што се превземени се доволни за да се обезбеди бараниот квалитет на водата за пиење со која се снабдуваат потрошувачите. Производството, преработката и контролата на квалитетот на водата преставуваат сложен систем.

Методите за верификација вклучуваат контрола на сите технолошки фази на преработката на водата за непрекинато производство со динамика која бара технолошкиот процес и контрола на квалитетот на преработената вода која се дистрибуира до крајните потрошувачи. Начин и вид на контрола на водата во ф-ката за преработка на водата за пиење во Велес е следниот;

Начинот и видот на контролата на квалитетот на водата во ф-ката за преработка на вода за пиење

Во фабриката се инсталирани процесни инструменти кои се поврзани во **SCADA** системот кои служат за постојан мониторинг на технолошкиот процес на преработка на водата за пиење, параметрите добиени од истите се архивираат. Процесни инструменти кои се инсталирани во ф-ката за преработка на водата за пиење се следните;

- **турбидиметар за мерење на матнотија на сировата вода**, со мерен опсег од 0-1000 NTU,
- **pH-метар** за мерење на сировата вода
- **pH-метар** за мерење водата во предтретман (распределителна комора), после додавање на коагулациони и флокулациони средства
- **Турбидиметар за мерење на матнотија** на водата од излез на таложникот од тип пулзатор од 0-100 NTU,
- **Турбидиметар за мерење на матнотија** на водата од излез на таложникот од тип ламела од 0-100 NTU,
- **Процесен анализатор** за одредување на количина на резидуален озон после меѓуфазно озонирање.
- **Турбидиметар за мерење на матнотија** на водата после процес на филтрирање од 0-20 NTU,
- **Процесен анализатор** за одредување на резидуален алуминиум во мг/л на финална вода
- **pH-метар** за мерење на излез на финална вода од ф-ката после додавање на варна вода
- **Анализатор** за резидуален хлор во мг/л

Представата за квалитетот на водата, а воедно и контролата на ефикасноста на процесите на преработка се стекнува со систематска анализа на одредени физички, хемиски и бактериолошки податоци, добиени со соодветни анализи на водата. Во склоп на фабриката за преработка на водата за пиење работи физичко-хемиска лабораторија за следење на квалитетот на сировата вода, водата од технолошките процеси и финалната вода. Од податоците добиени со анализите се следи ефикасноста на процесот на преработка и крајната контрола на водата за пиење. **Лабораторијата работи 24 часа.**



На секој час се контролираат основните параметри.

(количество на резидуален хлор, боја, матнотија и pH вредност на финална вода, матнотија на сировата вода, матнотија после таложници, pH вредност на распределителна комора.

- На секој 4 часа се врши *физичко-хемиска анализа* и тоа на следните параметри; матнотија, рН вредност, количество на органски материи преку потрошувачка на KMnO_4 , нитрати, нитрити, амонијак, хлориди, железо

Во текот на 24 часа се работи по една анализа за следење и водење на технолошкиот процес на преработка на водата за пиење во сите последователни фази;

- **Сирова вода**
- **Предозонирање**
- **После таложее (пулзатор и ламеларен таложник)**
- **После меѓуфазно озонирање**
- **После процес на филтрирање**
- **Финална вода**

Се следат следните параметри и тоа; *суспендирани материи, матнотија, тотален органски јагленород, површински активни материи, хемиска потрошувачка на кислород, биохемиска потрошувачка на кислород, резидуален алуминиум, манган.*

Испитувањата во физичко-хемиската лабораторија се извршуваат со современи софистицирани апарати, со кои за кратко време ги определуваме бараните параметри, а со тоа сме во можност брзо да реагираме на одредени отстапувања од критичните лимити.

За секој од овие инструменти имаме изготвено документација за аналитички перформанси, која метода е применета, граница на детекција, производител, модел, проферка на перформансите, калибрациони податоци, детална аналитичка работа (работни листови, стандарди, припремени реагенси, пресметки), датум на работа и име на одговорниот аналитичар.

Во дистрибутивниот систем се следи квалитетот на водата секојдневно од 4 различни контролни точки во дистрибутивниот систем во согласност со *оперативниот месечен план* на земање на примероци. Фреквенцијата на извршените анализи ја диктира и самиот квалитет на водата за пиење. (Прилог табела бр. 12 во согласност со Заводот за здравствена заштита Велес).

Се води засебна евидентна книга за квалитетот на водата во дистрибутивниот систем.

Верификацијата ја потврдуваме со резултатите од извршените испитувања на водата на излез од ф-ката и дистрибутивниот систем каде немаме отстапувања по ниту еден параметар во однос на **МКД** предвидени со Правилникот за безбедност на водата за пиење, што значи дека правилно функционира НАССР системот.

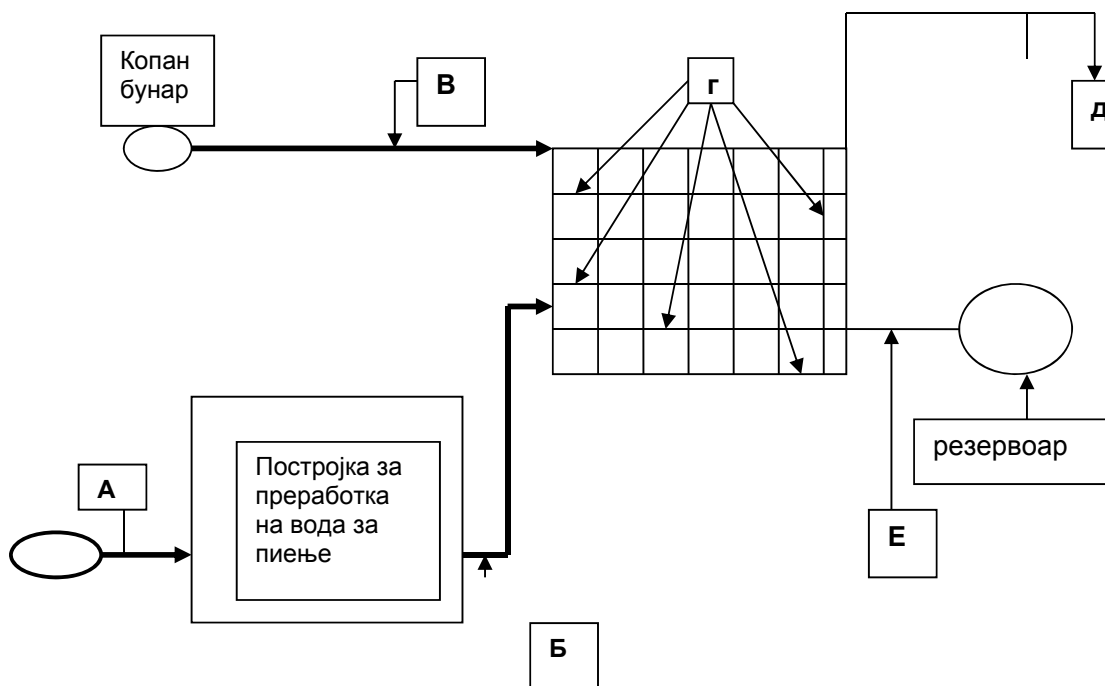
Валидноста на нашите резултати е поткрепена со анализите кои ги добиваме од акредитирани лаборатории, а се однесуваат на квалитетот на водата за пиење. Акредитирани лаборатории во кои се вршат дополнителни испитувања на квалитетот на водата за пиење се;

- ЈЗУ Институт за јавно здравје на Република Македонија – Скопје
- ЈЗУ Центар за јавно здравје Велес

Испитувањата кои се предвидени со периодичниот преглед на водата се вршат во РЗЗ-скопје. Во нивните акредитирани лаборатории се вршат следните испитувања; проширена физичко-хемиска анализа, концентрација на тешките метали во водата, пестициди, трихалогенметаните и радиолошки испитувања.

Во Градскиот Завод за здравствена заштита се вршат испитувања предвидени со основниот физичко-хемиски и микробиолошки преглед на водата за пиење.

Локалитети за земање на примероци во дистрибутивен систем



А-сирова вода, Б-финална вода(проверка на ефикасноста на системот), В-квалитет на бунарскиот систем,Г-точки во главниот систем,Д-точки на

Начин на земање на примероци за физичко-хемиска анализа

Примероците се земаат во хемиски чисти добро испрани и стерилизирани стаклени садови со волумен од најмалку 1000 мл (ако се работи за основен преглед на водата за пиење). За анализирање на нестабилни параметри се земаат примероци во други садови и се конзрвираат спрема аналитичките методи. При земање на примероците за анализа се отвара славината и се пушта да тече најмалку 3-5 минути. Потоа садот се пере исплакнува најмалку 3 пати. При полење се остава простор од 10-25 мл., и садот добро се затвора. Ако се констатира дека контактот со воздух

предизвикува промени во концентрациите или карактеристиките на анализираните примероци садот се полни до врвот

При земањена примероците за анализа на местото на земање на пробите се мери температура, количината на резидуален хлор и се одредуваат органолептичките својства на водата. Примероците уште истиот ден се доставуваат во лабораторијата и по правило веднаш се анализираат. Во противно тие мораат да се конзервираат и чуваат во расладен уред на температура од 4⁰ С.

Информација за примерокот треба да ги содржи следните содржини

- Како е земен и сите активности кои се превземени на терен
- Потврда за прием на пробата
- Расподела на пробите
- Припрема на пробите за анализа
- Употребените аналитички методи
- Реагенси и стандардни процедури
- Калибрација и нејзината зачестеност
- Аналитичките податоци и пресметки
- Граници на детекција
- Средување и потврда за податоците
- Извештај

Заведување на сирови и пресметани податоци

Целокупната документација која содржи сирови податоци и извештаи за резултатите, треба да се наоѓа на едно место, да е лесна за идентификација и спремна да се прегледа во било кое време.

Теренски и лабораториски бележник

Големината на бележникот треба да биде погодна за употреба. Првите 2 страни треба да бидат резервирани за содржина. Ако страниците не се нумерирани треба аналитичарот да ги нумерира и тоа секоја во горниот агол. Да се користат наслови да би се идентификувале податоците на секоја страна: податоците треба да се заведуваат со хемиско пенкало. Сите сирови податоци или било кои забелешки треба да се забележат во дневникот, ништо не смее да се брише, она што мора може само да се помине само со една линија, а потоа да се забележи објаснување, причината и датумот кога е направено. Дневниците мора да бидат сочувани во временски период од најмалку 5 години.

VIII. УПРАВУВАЊЕ СО РИЗИЦИ И КРИЗИ ВО ДИСТРИБУТИВНИОТ СИСТЕМ НА ГРАДОТ

Одредените критични точки на дистрибутивниот систем на градот според матрица на ризик (5x5), според факторите на ризик: старост на водоводни линии, чести дефекти на водоводни линии, или објекти каде би се случило загадување на водата, недостаток на електрична енергија и слични потенцијални ризици, означени се на ситуација Слика 5. Потенцијалните ризици означени се според фактори на ризик со бројки. При состојба на ризик број 10, водоснабдителниот систем би се соочил со долготрајни недостатоци на вода за целиот град, во кој случај мора да се премине на водоснабдување во вонредни околности.

Факторите на ризик означени со бројеви од 0 до 8 би биле со реонизирано водоснабдување, а водоснабдувањето не би се вршело со долготраен прекин, поради обучените екипи за поправка на дефекти и опременоста на претпријатието.

За снабдување со вода за пиење во вонредни околности при недостаток на вода претпријатието ќе превземе низа активности за елиминирање на причината за недостатокот на вода за пиење и снабдување на населението со вода, во соработка со стручните служби на општината.

За управување со ризици, во претпријатието ќе се формира Тим за управување со ризици, кој во комуникација со тимот од општината, центарот за управување со кризи и дирекцијата за заштита и спасување координирано би го примениле Планот за водоснабдување во вонредни околности.

Тимот за управување со кризи на ЈКП Дервен Велес, би се активирал со своите задачи особено при прекин на водоснабдувањето повеќе од 12 часа.

Прекин на водоснабдувањето повеќе од 12 часа на целиот град би се случило при дефект на доводниот челичен цевковод од акумулација Лисиче до фабриката за вода за пиење кој е со должина од 20.000м и профил 1000мм и 700мм, природни опасности (катастрофи) или злонамерни напади (хемиско-биолошко контаминирање на водата за пиење).

IX. РАБОТНА ОРГАНИЗАЦИЈА НА СЕКТОР ВОДОВОД И КАНАЛИЗАЦИЈА ПРИ ВОНРЕДНИ УСЛОВИ НА ВОДОСНАБДУВАЊЕ

Прво сценарио

Случај на голема хаварија на доводниот цевковод од акумулација Лисиче до фабриката за прочистување на вода за пиење како и хемиско или биолошко загадување на водата

1. Веднаш одделението за информирање на јавноста ќе ги извести општината, Центарот за управување со кризи и Дирекцијата за заштита и спасување за настанатата ситуација и за преминување на водоснабдување во вонредни околности.
2. Во медиумите ќе објави известување до граѓаните со препораки за штедење на водата и известување за пунктовите на кои ќе се доставува вода со цистерни, одредување на телефонски број на кој ќе се пријавуваат проблеми во состојба на вонредно водоснабдување.
3. Како големи потрошувачи Сектор Паркови и зеленило веднаш го запира наводнувањето и се запира течењето на јавните чешми кои немаат мошност за запирање на течење на водата.
4. Раководителот на Сектор водовод и канализација ќе нареди запирање на дотурот на вода од фабриката (поради зачувување на резерви на вода) и со помош на техничките служби на ЈКП Дервен Велес веднаш излегува на терен и врши проценка за причината на прекилот на водоснабдувањето, прави план за работа и неопходна механизација што ќе биде потребна за отстранување на причината за прекилот на водоснабдувањето на градот и итно ја организира работата за отстранување на истата.
5. Одделението за Одржување на пумпи станици и резервоари во координација со другите одделенија на секторот итно го намалува доводот на вода од резервоарите, а при проценка на недостаток на дотур на вода подолго од 14 часа ќе го запре комплетно дотурот на вода од резервоарите и ќе се пристапи кон водоснабдување од истите со планирани рестрикции. Рестрикциите ќе ги врши

Одделението за Дистрибуција и одвод, додека Одделението за Одржување на пумпи станици и резервоари веднаш ќе пристапи кон припремање на резервните извори на вода за ставање во функција.

Второ сценарио

Случај на природни непогоди - земјотрес, поплави во поголеми размери или слично, кога комплетно водоснабдителниот систем не може да се стави во функција подолго време

Во случај на комплетен крах на водоснабдителниот систем поради земјотрес и сл. природни непогоди кои би оштетиле поголем дел од водоснабдителниот систем и објекти, потребно е организација од поголеми размери, односно би се мобилизирале Општинскиот штаб за заштита и спасување на Општина Велес и сите релевантни служби кои би можеле да се вклучат за ублажување на надостатокот од вода за пиење. Организација и помош од страна на ЈКП Дервен Велес во случаи на крах на целиот водоснабдителен систем би била следна:

1. Во ваков случај, прво ќе се лоцираат изворите на чиста вода за пиење, од каде ќе може да се полнат цистерните кои ќе вршат дотур на вода за пиење до одредените реони по строго утврден распоред. **(слика 4)**.
2. ЈКП Дервен во соработка со општината, Центарот за управување со кризи, Дирекцијата за заштита и спасување, Црвениот крст и сите релевантни организации кои ќе може да се вклучат во процесот на обезбедување на жителите со вода за пиење, ќе се организираат за снабдување со подвижни резервоари за вода од 1.000 литра и 2.000 литри.
3. 1.000 Литарски резервоари за вода потребно е да се обезбедат минимум **12** и 2.000 литарски минимум **15**, кои би се распоредиле на разни локации низ градот согласно **(слика 4)**
4. Распоредувањето на статичните резервоари и лоцирањето би го извршиле Сектор комунална хигиена во соработка со Сектор Водовод и канализација со асистенција на одговорните служби од општината .

5. Во меѓувреме постоечките две цистерни со капацитет од 7.000 литри би се дезинфицирале за намена - дотур на вода за пиење во статичните резервоари. Просечно на една цистерна потребно и е минимум 30 минути за полнење.

X. АНАЛИЗА НА ТРОШОЦИТЕ ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА ГРАДОТ ВО ВОНРЕДНИ ОКОЛНОСТИ

Како главен резервен извор на вода за водоснабдување на градот при **прво сценарио** (дефект од поголеми размери на доводниот цевковод од акумулација Лисиче до фабриката за пречистување на вода за пиење) ќе се користат старите бунари, кои не се во функција од 2009 год. односно од пуштањето на акумулација Лисиче во функција.

Трошоци за реконструкција на резервните извори на вода

- Водоснабдителен комплекс „Шорка“

Водоснабдителниот комплекс „Шорка“ е составен од повеќе бушотини и прстенасти бунари. Во нив е инсталирана опрема за црпење на водата од подземјето и пласирање на истата преку челичен цевковод со дијаметар од 500мм во водоснабдителниот систем на градот. Во склоп на комплексот изграден е објект каде е сместена машинска опрема и системот за управување.

Електро-машинска опрема:

1. Повеќестепена центрифугална хоризонтална пумпа $P=37.0KW$; $Q=25$ l/sec со натега за пет бушотини и вакуум спирална пумпа $P=11.0KW$.
2. Прстенест бунар „Капија“ со повеќестепена центрифугална хоризонтална пумпа $P=18,5KW$; $Q=10$ l/sec.
3. Прстенест бунар „Петти“ со две повеќестепени центрифугални хоризонтални пумпи $P=18.5KW$; $Q=10$ l/sec и две помошни бушотини со длабински бунарски пумпи $P=3.0KW$; $Q=6$ l/sec.

4. Трансформатор 400 KWA; 10/0.4KV за намалување на напонот на електричната енергија од 10.000V на 400V.
5. Систем за дезинфекција со гасен хлор за целиот водоснабдителен комплекс „Шорка“.
6. Електро командни ормани, подземни и надземни електроенергетски водови, сигнализациони кабли и сл.
7. Цевководи (потисни, усисни и испусни) со дијаметар 50, 60, 80, 100, 150, 200 и 250мм.

Состојба на опремата:

Наведената електро-машинска опрема не е во функција од 2009 год. и е застарена технологија. За дел од опремата би се ставила во употреба, но за да биде во функција потербно е да се инвестира во набавка на минимум следната опрема:

Р.бр.	Опис	Единечна цена (ден)	Количина	Вкупно (ден)
1.	Повеќестепена центрифугална хоризонтална пумпа P=37.0KW; Q=25 l/sec	350.000	1	350.000
2.	Вакуум спирална пумпа P=11.0KW	250.000	1	250.000
3.	Повеќестепена центрифугална хоризонтална пумпа P=18,5KW; Q=10 l/sec.	280.000	3	840.000
4.	Трансформатор 400 KWA; 10/0.4KV	300.000	1	300.000
5.	Систем за дезинфекција со гасен хлор 1кг/час (две челични боци од 50кг, хлорна глава, ротометар, собирна цевка, хлор вентили)	240.000	1	240.000
6.	Електро командни ормани, подземни и надземни електроенергетски водови, сигнализациони кабли и сл.	50.000	6	300.000
7.	Цевководи (потисни, усисни и испусни) со дијаметар 50, 60, 80, 100, 150, 200 и 250мм.	35.000	6	210.000
Вкупно:				2.490.000

За користење на комплексот Шорка како резервен извор на вода, потребно е да се реконструира и челичниот потисен цевковод со дијаметар од 500мм кој е изграден во осудесетите години од минатиот век. Истиот сеуште се користи за водоснабдување на населбата во близина на комплексот Шорка, меѓутоа со намален капацитет на проток и во обратна насока од водоснабдувањето преку бунарите. Во случај на обратен проток во цевководот (случај на вклучување на комплекс Шорка во водоснабдителниот систем, би настанало заматување на поминатата вода низ цевководот и не би можела да се намени како вода за пиење.

За реконструкција на истиот проценета вредност (зависно од начинаот на реконструкција - ископ и замена, или со обложување на постоечкиот цевковод) би била приближно **30.000.000 ден.**

- **Резервоар Р2 - Тодор Јанев со капацитет од 1.400 м³**

Резервоарот Р2 со поранешниот систем на водоснабдување беше резервоар со препумпна станица која ја снабдуваше со вода за пиење високата зона од градот. Препумпната станица не е во функција од 2009 год. Резервоарот сега е вклучен во СКАДА системот за управување и мониторинг на дистрибутивниот водоснабдителен систем на градот.

Опремата во резервоарот не е во функција од 2009 год., така да ќе биде потребно обнова на истата. За да се стави во функција препумпната станица, ќе биде потребно да се инвестира во градежни работи са санирање на протекување од кровната плоча и електро-машинската опрема:

Р.бр.	Опис	Единечна цена (ден)	Количина	Вкупно (ден)
1.	Спирални центрифугална хоризонтална пумпа P=110.0KW; Q=50 l/sec	600.000	1	600.000
2.	Затварач DN250mm	80.000	3	240.000
3.	Неповратен вентил DN 250mm	85.000	2	170.000
4.	Електроорман и др. електрична опрема и инсталација	30.000	1	30.000
5.	Изведба на кровна конструкција	2.000	300 м ²	600.000
Вкупно:				1.640.000

- **Резервоар Р1 - Теќе со капацитет од 1.000 м³**

Резервоарот Р1 исто како и Р2 во поранешниот систем на водоснабдување беше резервоар со препумпна станица која ја снабдуваше со вода за пиење високата зона од градот. Препумпната станица не е во функција од 2009 год. Резервоарот сега е вклучен во СКАДА системот за управување и мониторинг на дистрибутивниот водоснабдителен систем на градот.

За да се стави во функција препумпната станица, ќе биде потребно да се инвестира во градежни работи са санирање на електро-машинската опрема, оградата:

Р.бр.	Опис	Единечна цена (ден)	Количина	Вкупно (ден)
1.	Спирални центрифугална хоризонтална пумпа P=110.0KW; Q=50 l/sec	600.000	1	600.000
2.	Затварач DN250mm	80.000	3	240.000
3.	Неповратен вентил DN 250mm	85.000	2	170.000
4.	Електроорман и др. електрична опрема и инсталација	30.000	1	30.000
5.	Оградување на резервоарот (постоечката ограда е оштетена)	550	80 м	44.000
Вкупно:				1.084.000

- **Бањички водовод - Зафат**

Како резервен извор кој би служел за полнење на цистерни со вода за пиење ќе се користи и Бањичкиот водовод од кој во добра состојба е само зафатниот објект. Овој извор има капацитет од (2,5 - 3,0) л/сек. За да се оспособи за намената, потребно е да се инсталира или изгради резервоарски простор од минимум 25 м³, хлоринаторски систем и систем за полнење на резервоарот и цистерните.

Р.бр.	Опис	Единечна цена (ден)	Количина	Вкупно (ден)
1.	Набавка и монтажа на полиетиленски резервоар за вода од 25м ³	350.000	1	350.000
2.	Набавка и монтажа на хлоринаторски систем	100.000	1	100.000
3.	Набавка и монтажа на пумпа, (хидрофорски систем за полнење на цистерните и резервоарот)	100.000	2	200.000
4.	Обезбедување на електричен приклучок Електроорман и др. електрична опрема и инсталација	100.000	1	100.000
Вкупно:				750.000

За да се оспособат дополнителни извори на вода во случај на хаварија на доводниот цевковод потребни би биле минимум **5.964.000 ден. без ДДВ**. Овие средства би се обезбедиле од ЈКП Дервен, Општина Велес или донација. Работите за доведување на дополнителните извори на вода во функција потребно е да се изврши во што е можно пократок временски рок.

Второ сценарио комплетен крах на водоснабдителниот систем поради земјотрес и сл. непогоди кои би оштетиле поголем дел од водоснабдителниот систем и објекти. Во ваков случај потребно е организација од поголеми размери, односно би се мобилизирале службите од општината, центарот за управување со кризи, Дирекција за заштита и спасување и сите релевантни служби кои би можеле да се вклучат за ублажување на надостатокот од вода за пиење. ЈКП Дервен за ваков случај предлага распоред на статични полиетиленски резервоари и нивни распоред (**Слика 4**), за што дополнително би се дале конкретни локации и би се набавиле потребниот број на истите од страна на одговорните служби во општината. Набавката на потребен број на канистри би изнесувала: 12 од 1.000 литри = 81.840 ден., 15 од 2.000 литри = 204.600 ден., или вкупно 286.440.

Друга можност би било искористување на постоечки канистри кои се дел од опремата во засолништата наменети за кризни состојби во градот, кои се во надлежност на Дирекција за заштита и спасување.

XI. КАПАЦИТЕТИ СО КОИ РАСПОЛАГА ПРЕТПРИЈАТИЕТО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО ВО ВОНРЕДНИ ОКОЛНОСТИ

За снабдување со вода за пиење на населението во вонредни околности претпријатието во моментот располага со две цистерни за вода со капацитет од **7.000 литри**, и два полиетиленски резервоара од **1.000 литри**, кои се користат при парцијален недостаток на вода за пиење на одредени реони поради дефект чие санирање би траело повеќе од 12 часа. Би напоменале дека случаи на недостаток на вода поради хаварија на дел од водоснабдителниот систем повеќе од 12 часа се случува многу ретко, бидејќи претпријатието е организирано со дежурни екипи кои по дознавање за хаваријата веднаш превземаат активности за отстранување на причините за настанатата хаварија.

За да може претпријатието да одговори на барањата за водоснабдување во вонредни околности, (недостаток на вода повеќе од 24 часа, потребно е да се набават уште минимум 2 полиетиленски резервоари за вода од 2.000 литри, кои би се лоцирале статично на одредени реони и парцијално би се дополнувале со цистерните за вода кои ги имаме на располагање.

За набавка на 2 полиетиленски резервоари за вода од 2.000 литри би биле потребни минимум **26.600 ден.**

ХП. РЕЗИМЕ

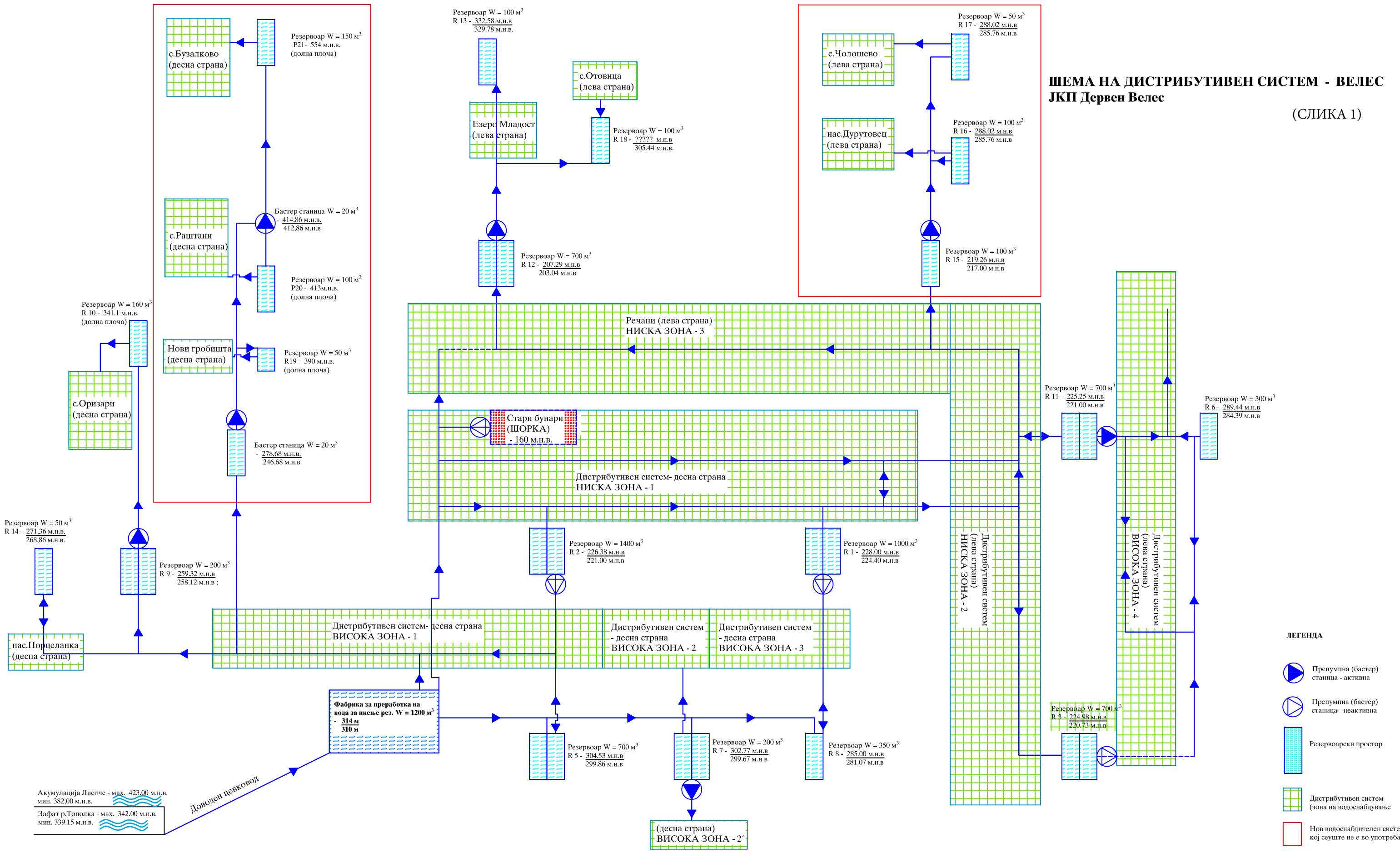
Водоснабдувањето во вонредни околности е сложен процес кој за реализација би бил остварлив само со однапред утврдени цели и задачи на тимовите од релевантните институции во соработка со комуналното претпријатие давател на услугата водоснабдување.

Табеларен приказ на трошоците за водоснабдување на градот во вонредни околности

Р.бр.	Опис	Вредност (ден.)
1.	Рехабилитација на механоопременоста во „Шорка“	2.490.000
2.	Рехабилитација на механоопременоста во резервоар Р2 (Тодор Јанев) со $W = 1.400\text{m}^3$	1.640.000
3.	Рехабилитација на механоопременоста во резервоар Р1 (Теќе) со $W = 1.000\text{m}^3$	1.084.000
4.	Оспособување на зафатот од Бањичкиот водовод како резервен извор за полнење на цистерни со вода	750.000
5.	Рехабилитација на доводниот цевковод DN 500мм со должина од 1.200м и DN300mm со должина од 350м од „Шорка“ кон градскиот водоснабдителен систем	30.000.000
5.	Набавката на потребен број на канистри	286.440
Вкупно:		36.250.440

Графички прилози

ШЕМА НА ДИСТРИБУТИВЕН СИСТЕМ - ВЕЛЕС
ЈКП Дервен Велес
 (СЛИКА 1)

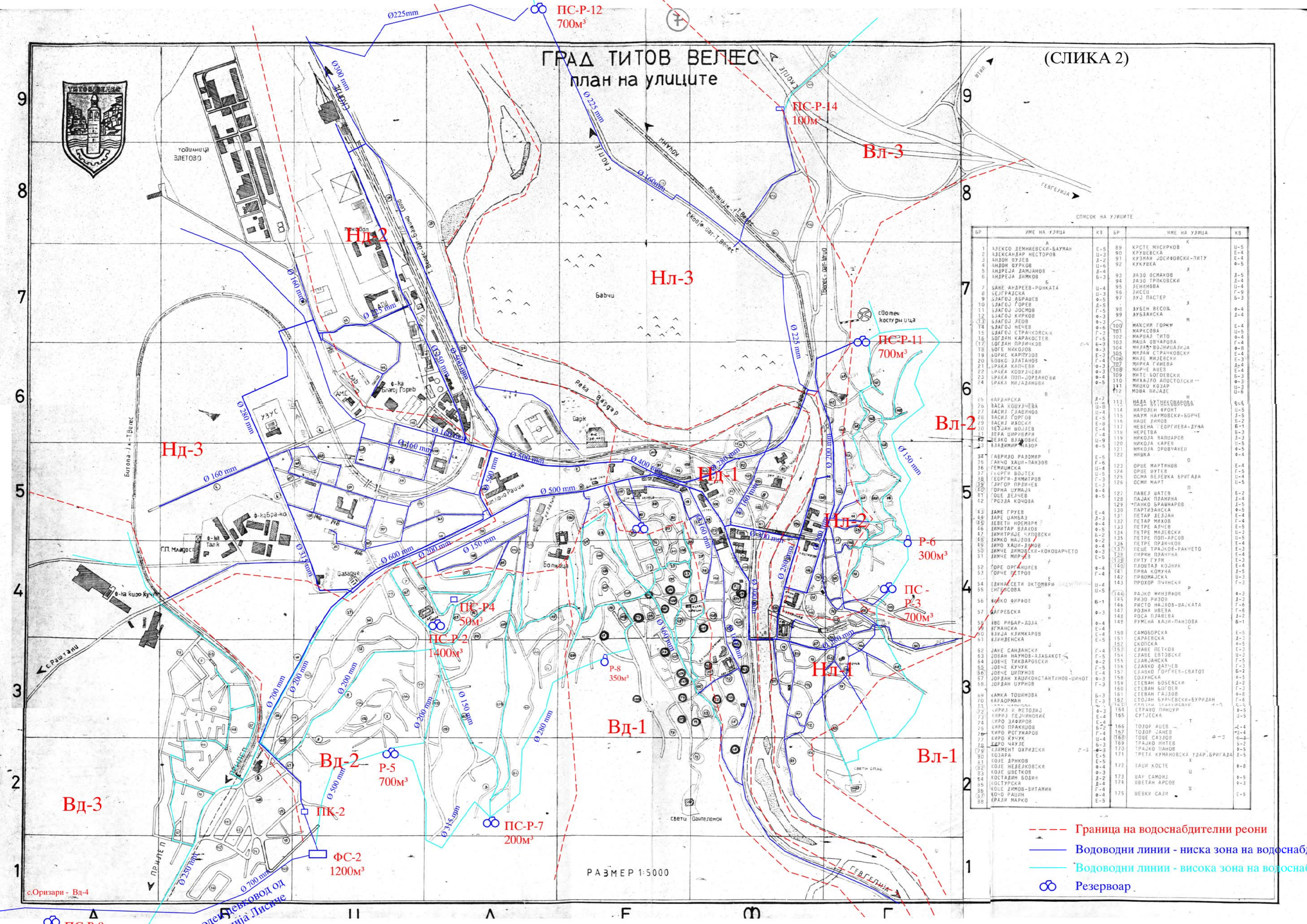


- ЛЕГЕНДА**
- Препумна (бастер) станица - активна
 - Препумна (бастер) станица - неактивна
 - Резервоарски простор
 - Дистрибутивен систем (зона на водоснабдување)
 - Нов водоснабдителен систем кој сепуште не е во употреба

ГРАД ТИТОВ ВЕЛЕС

план на улиците

(СЛИКА 2)



СПИСОК НА УЛИЦИТЕ

БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КС	БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ
1	АЛЕКСО ДЕМНИЕВСКИ-БАУМАН	Е-5	89	КРСТЕ МИЌИРКОВ	И-5
2	АЛЕКСАНДАР НЕСТОРОВ	И-2	90	КРУВСКА	Е-4
3	АНДОН ВУЛЕВ	Д-2	91	КУЗМАН ЈОСИЛОВСКИ-ПИТУ	Е-4
4	АНДОН ВУРКОВ	И-6	92	КУКУБЕА	Ф-5
5	АНДРЕЈА ПАМЈАНОВ	Д-6	93	ДАЗО ОСМАКОВ	Д-5
6	АНДРЕЈА ДИМКОВ	Б-3	94	ДАЗО ТРИКОВСКИ	И-4
7	АНЕ АНДРЕЕВ-РОНКАТА	И-4	95	ДЖИСЕИ	Г-9
8	БЕЈТРАЈСКА	И-3	96	ДУЖ ПАСТЕР	Б-3
9	БЕЏАГОЈ АБРАШЕВ	Ф-5	97	ДУБЕН ВЕСОВ	Д-4
10	БЕЏАГОЈ ГОРЕВ	Д-5	98	ДУБЕН ВЕСОВ	Д-4
11	БЕЏАГОЈ ЈОСИМОВ	Ф-3	99	ДУБАНСКА	Д-4
12	БЕЏАГОЈ КИРКОВ	Ф-3	100	МАКСИМ ГОРЧИ	Е-4
13	БЕЏАГОЈ ЛЕОВ	Ф-6	101	МАРКОВА	И-5
14	БЕЏАГОЈ МЕНЕВ	Г-2	102	МАРШАЛ ТИТО	И-4
15	БЕЏАГОЈ СТРАНКОРСКИ	Е-5	103	МАИЛА ОВНАРОВА	И-4
16	БОГДАН КАРАКОСТЕВ	Г-5	104	МИЛАН ВОЗНИЧАГИЈА	И-8
17	БОГДАН ПРИЈКОВ	Ф-3	105	МИЛАН СТРАНКОРСКИ	Е-4
18	БОРИС МАКРОВ	Ф-3	106	МИЛС МИЛЕВСКИ	Е-4
19	БОРИС КАРПУЗОВ	Е-3	107	МИРКА ГИНЕВА	Д-4
20	БОВКО ЗАТАНОВ	Г-4	108	МИРЧЕ АШЕВ	Е-4
21	БРАКА МАПЕШИ	Ф-3	109	МИХАИЛ БОТОВСКИ	Б-3
22	БРАКА КОМУЛЧЕВИ	Ф-3	110	МИХАИЛ АПОСТОЈСКИ	И-3
23	БРАКА ПОП-ЈОРЈАНОВИ	Ф-4	111	МИШКО КОЗАР	И-6
24	БРАКА МИЃАДИНОВИ	Ф-5	112	МОША ПИЈАДЕ	И-6
25	БРАДАРСКА	Д-7	113	НАДА ВУТИЌКОВАРОВА	Ф-4
26	БРАДКА КИШКЕЧЕВА	И-6	114	НАРОДЕН ФРОНТ	И-5
27	БРАСА СЛАВИНОВ	И-4	115	НАУМ НАИМОВСКИ-БОРЧЕ	Д-5
28	БРАСО ГОРГОВ	Е-5	116	НАШЕ РИКОС	Б-2
29	БРАСО РАДСКИ	Е-6	117	НЕВЕНА ГЕОРГИЕВА-ДУНА	Б-1
30	БРЕЏАН ВОЈДЕВ	Е-4	118	НЕРЕТВА	И-3
31	БЕРА ШИРИРИ	Г-4	119	НИКОЛА ВАПЦАРОВ	И-5
32	БЕЖКО ВЛАДОВИК	И-9	120	НИКОЛА КАРЕВ	И-3
33	БЛАДИМИР ЖАБОР	Ф-5	121	НИКОЛА ОРОВАЧЕВИ	Ф-4
34	БЛАЖИЦА РАДОМИР	Е-5	122	НИШКА	И-4
35	БЛАЖО ХАЦИ-ПАНЗОВ	Г-4	123	ОРИЕ МАТИНОВ	Е-4
36	БЕМИШКА	И-5	124	ОРИЕ ВУТЕВ	И-4
37	БЕОГРИ ВОУТЕХ	Г-3	125	ОСМА ВЕЛЕЦКА БРИГАДА	И-5
38	БЕОГРИ ДИМИТРОВ	Е-3	126	ОСМИ МАРТ	И-5
39	БЕОГРИ ПРИЈКОВ	Ф-3	127	ПАВЕЛ ВАТЕВ	Б-2
40	БОРНА СУМАЈА	Ф-4	128	ПАЈАК ПЛАНИНА	Д-4
41	БОЈЕ ДЕЈЧЕВ	Ф-5	129	ПАЈАК БРАНИНА	Д-5
42	БРОЗНА КОЧОВА	Д-3	130	ПАТРИЈСКА	Ф-5
43	БРАНЕ ГРУЕВ	Е-4	131	ПЕТАР ДЕЈЈАН	Е-4
44	БРАНЕ ЦИМЕНК	Д-3	132	ПЕТАР МИХОВ	Г-4
45	БРЕВЕТИ НОЕМВРИ	Ф-4	133	ПЕТРЕ ДИЧЕВ	И-3
46	БИНАТАР ВРАКОВ	Ф-5	134	ПЕТРЕ МИЛЕВСКИ	И-5
47	БИНАТАРЈЕ ЧИПОВСКИ	Б-2	135	ПЕТРЕ ПОП-АРСОВ	Е-4
48	БИШКО НАПОЈ	Ф-2	136	ПЕТРЕ ПРИЈКОВ	Е-4
49	БИШКО ХАЦИ-ДИМОВ	Ф-4	137	ПЕШЕ ТРАЈКОВ-РАКЧЕТО	Е-4
50	БИШКО ДИМОВСКИ-КОКОВАРЧЕТО	Ф-3	138	ПИРИН ПЛАНИНА	Е-2
51	БИШКО МИРЧЕ	Е-5	139	ПИТУ ТУЗИН	Е-3
52	БОРЕ ОРГАНИЧЕВ	Ф-4	140	ПЛОДНА КОЛИНА	Е-4
53	БОРЧЕ ИСТРОВ	Г-4	141	ПРВА КОМУНА	Г-5
54	БОРИС СЕТИ ОКТОМВРИ	И-4	142	ПРВОМАЈСКА	И-3
55	БОРИСОВА	И-5	143	ПРОХОД ПИНСКИ	Г-3
56	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	144	РАЈКО ЖИЗНИЦОВ	Ф-3
57	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	145	РИЗО РИЗОВ	Д-2
58	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	146	РИСТО НАЈЛОВ-ШАКАТА	Г-2
59	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	147	РОДНА ИВЕВА	Г-6
60	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	148	РОСА ПЛАВЕВА	Д-2
61	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	149	РУМЕНА ХАЦИ-ПАНЗОВА	Б-1
62	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	150	САМОБОРСКА	Е-5
63	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	151	САРАЈСКА	Д-2
64	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	152	СКОПСКА	Е-3
65	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	153	СЛАВЕ ПЕТКОВ	И-3
66	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	154	СЛАВЕ СТОЈЧЕВСКИ	И-2
67	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	155	СЛАВЈАНСКА	Г-5
68	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	156	СЛАВКО ДАРЧЕВ	И-3
69	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	157	СЛАВКО ГОРГЕВ-СВАТОТ	Б-2
70	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	158	СОЛУНСКА	Ф-5
71	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	159	СТЕВАН БОБЕВСКИ	Д-2
72	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	160	СТЕВАН БОГОЕВ	Г-3
73	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	161	СТЕВАН ГИДОВ	Ф-6
74	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	162	СТЕВАН БУЧЕВСКИ-БУРИДАН	Г-4
75	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	163	СТЕВАН ШТИВАНОВИК	Е-5
76	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	164	СТРАНО ПИНСКО	И-5
77	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	165	СТРЕЈСКА	И-5
78	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	166	ТОДОР АШЕВ	Е-4
79	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	167	ТОДОР АШЕВ	Е-4
80	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	168	ТОШЕ САЈДОВ	Б-3
81	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	169	ТРАЈКО МИТЕВ	Б-2
82	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	170	ТРАЈКО ПАНОВ	Е-2
83	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	171	ТРЕТА КУМАНОВСКА УДАР БРИГАДА	Б-5
84	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	172	ХАЦИ КОСТЕ	И-3
85	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	173	ХАР САМОЈ	Ф-8
86	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	174	ХВЕТАН АРСОВ	Ф-3
87	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	175	ХЕВКИ САЈИ	Е-5
88	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	176	ХЕВКИ САЈИ	Е-5
89	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	177	ХЕВКИ САЈИ	Е-5
90	БОШКО ФИРКОВ	Б-1	178	ХЕВКИ САЈИ	Е-5

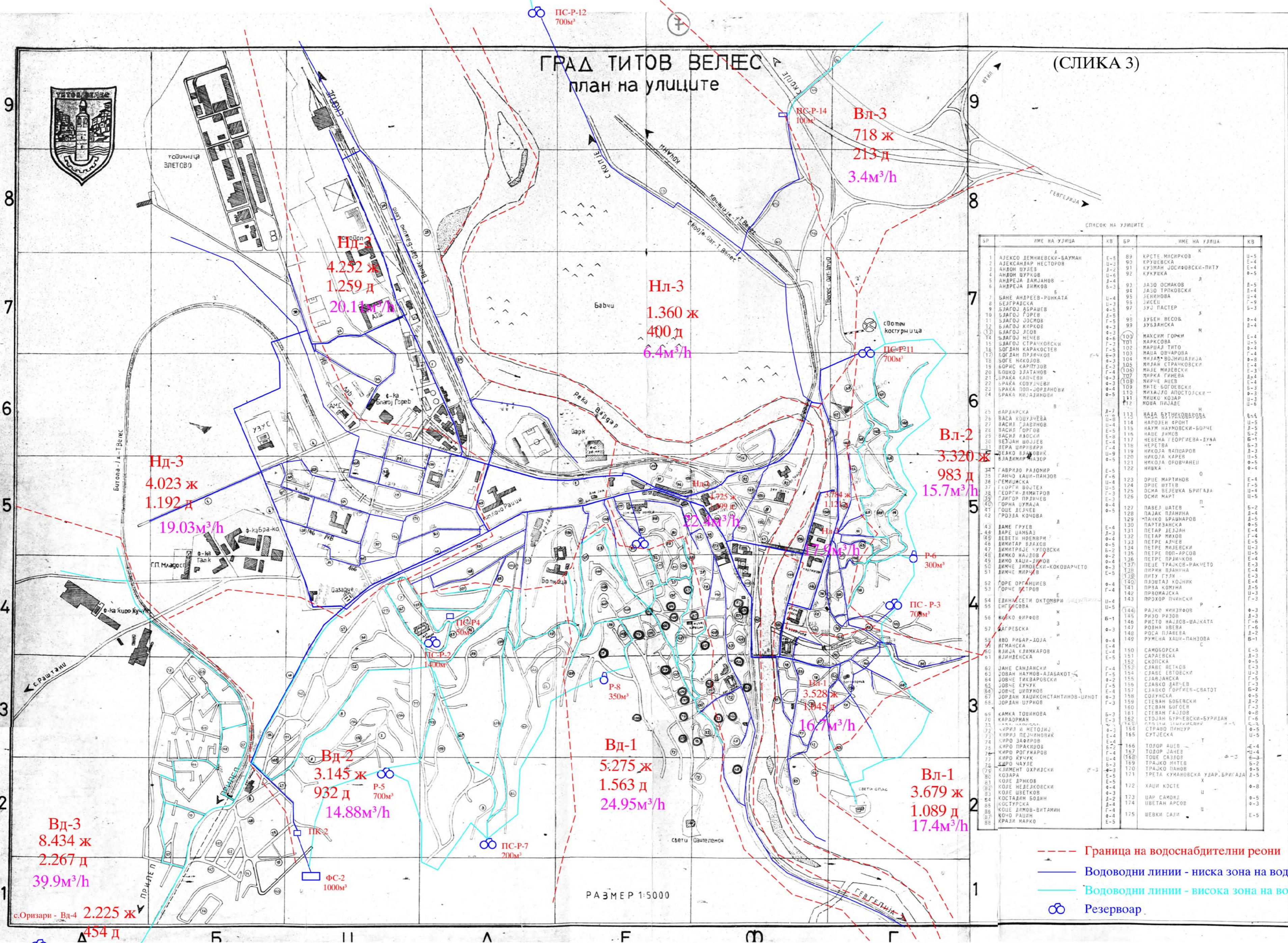
- Граница на водоснабдителни реони
- Водоводни линии - ниска зона на водоснабдување
- Водоводни линии - висока зона на водоснабдување
- ⊗ Резервоар

⊗ PC-P-9 200м³
 ⊗ PC-P-10 160м³
 Ⓞ PC-P-12 700м³
 Ⓞ PC-P-14 180м³
 Ⓞ PC-P-11 700м³
 Ⓞ PC-P-3 700м³
 Ⓞ PC-P-2 1400м³
 Ⓞ PC-P-4 50м³
 Ⓞ PC-P-7 200м³
 Ⓞ PC-P-8 350м³
 Ⓞ PC-P-5 700м³
 Ⓞ PC-P-6 300м³
 Ⓞ PC-P-1 300м³
 Ⓞ PC-P-13 1200м³
 Ⓞ PC-P-14 180м³
 Ⓞ PC-P-15 1200м³

РАЗМЕР 1:5000

ГРАД ТИТОВ ВЕЛЕС план на улиците

(СЛИКА 3)



СПИСОК НА УЛИЦИ

БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ	БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ
1	АЛЕКСО ДЕМНИЕВСКИ-БАУМАН	Е-5	89	КРСТЕ МИСИРКОВ	И-5
2	АЛЕКСАНДАР НЕСТОРОВ	И-3	90	КРУШЕВСКА	Е-4
3	АНДОН КУЛЕВ	И-2	91	КУЗМАН ЈОСИФОВСКИ-ПИТУ	Е-4
4	АНДОН ШУРКОВ	И-4	92	КУЛУЧКА	Ф-5
5	АНДРЕЈА ВАМЈАНОВ	Д-4	93	ЈАЗО ОСМАКОВ	Д-5
6	АНДРЕЈА ВИЈКОВ	Б-3	94	ЈАЗО ТРПКОВСКИ	Д-4
7	БАНЕ АНДРЕЈЕВ-РОНКАТА	И-4	95	ЈЕНИНОВА	И-4
8	БЕГТРАДСКА	И-3	96	ЈИВКА	Г-9
9	БЛАГОЈ БРАБЕВ	И-3	97	ЈИВ ПАСТЕР	Б-3
10	БЛАГОЈ ГОРЕВ	Д-5	98	ЈУСЕН ВЕСОВ	Д-4
11	БЛАГОЈ ЈОСИФОВ	Г-5	99	ЈУЗЕВИЧКА	И-4
12	БЛАГОЈ КИРКОВ	Ф-3	100	МАКСИМ ГОРЧИ	Е-4
13	БЛАГОЈ НЕЧЕВ	Ф-6	101	МАКСИМОВА	И-4
14	БЛАГОЈ НЕЧЕВ	И-3	102	МАРШАЛ ТИТО	Г-4
15	БЛАГОЈ СТРАЧИНСКИ	Г-4	103	МАУА ОБЧАРОВА	Г-4
16	БОГДАН КАРАКОВ	Е-4	104	МИЛАН ВОДИЧАРИЈА	Ф-8
17	БОГДАН ПРЛИЧКОВ	Е-3	105	МИЛАН СТРАНКОВСКИ	Е-4
18	БОГЕ НИКОЛОВ	Е-3	106	МИЛЕ МИЛЕВСКИ	Е-3
19	БОРИС КАРПАЗОВ	Е-3	107	МИРКА ГИНЕВА	Д-4
20	БОШКО ЗЛАТАНОВ	Е-4	108	МИРНА МИС	Е-2
21	БРАКА КАПЧЕВИ	Ф-3	109	МИТЕ БОГОВЕСКИ	Б-3
22	БРАКА КОВУЧЕВИ	Ф-3	110	МИХАЈЛО АПОСТОЛСКИ	Ф-3
23	БРАКА ПОВИ-ДОРИНОВИ	Ф-4	111	МИКО КОДАР	И-3
24	БРАКА МИХАЈЛИНСКИ	Ф-5	112	МОА ПИЈАДЕ	И-6
25	ВАРВАРСКА	Д-7	113	НАЈА БУТИКОВАРОВА	Б-4
26	ВАСА КОВУЧЕВА	И-8	114	НАУМ НАУМОВСКИ-БОРЧЕ	И-5
27	ВАСИЛ ДАВАНОВ	И-4	115	НАУМ НАУМОВСКИ-БОРЧЕ	И-5
28	ВАСИЛ ГОРГОВ	Е-5	116	НАДЕ ЛИНКОВ	Б-2
29	ВАСИЛ ИАСКИ	Е-8	117	НЕВЕНА ГЕОРГИЈЕВА-ДУМА	Б-1
30	ВЕЉАН ВОЈЉЕВ	Г-4	118	НЕВЕНА	Б-3
31	ВЕРА ШЕРБАР	И-9	119	НИКОЈА ВАШАРОВ	Д-3
32	ВЕЛКО ВЕЛИЧКИ	И-9	120	НИКОЈА КАРЕВ	И-5
33	ВЕЛКО ВЕЛИЧКИ	Ф-5	121	НИКОЈА ОБОЧАНЕШ	Ф-5
34	ГАВРИЛО РАДОНИР	Е-5	122	НИВКА	И-4
35	ГАНЧО ХАЦИ-ПАНЗОВ	Г-6	123	ОРИЕ МАТИНОВ	Е-4
36	ГЕМИЈСКА	И-4	124	ОРИЕ ВУТЕВ	Г-5
37	ГЕРГА ВОЛЧЕВ	И-5	125	ОСМА ВЕЛЕЧКА БРИГАДА	И-4
38	ГЕОРГИ ДИМИТРОВ	Г-3	126	ОСМИ МАРТ	И-5
39	ДИГОР ПРЛИЧЕВ	Е-3	127	ПАВЕЛ ШАТЕВ	Б-2
40	ОРИЕ ПУЛКА	Ф-4	128	ПАЈАК ПЛАНИНА	Д-4
41	ГОЕ ДЕЈАЧЕВ	Ф-4	129	ПАКО БРАНАРОВ	И-3
42	ГРОЗЛА КОЧОВА	Ф-4	130	ПАРТИЗАНСКА	Ф-5
43	ДАМЕ ГРУЕВ	Е-4	131	ПЕТАР ДЕЈЏАН	Г-4
44	ДАРЕ ШАМБАЗ	Д-3	132	ПЕТАР МИЛОВ	Г-4
45	ДЕВЕТ НОЕВНИ	Ф-4	133	ПЕТРЕ АЗЧЕВ	Е-5
46	ДИМИТАР БЛАКОВ	Ф-5	134	ПЕТРЕ МИЛЕВСКИ	И-3
47	ДИМИТРИЈЕ КУТОВСКИ	Б-2	135	ПЕТРЕ ПОД-АРСОВ	И-5
48	ДИМКО НАЈЛОВ	Ф-2	136	ПЕТРЕ ПРЛИЧКОВ	Е-4
49	ДИМКО ХАЦИ-ЛИКОВ	Ф-4	137	ПЕЦЕ ТРАКОВСКИ-РАКЕТО	Е-3
50	ДИМЧЕ ДИМОВСКИ-КОКОВАРЧЕТО	Ф-3	138	ПИРИН ПЛАНИНА	Е-4
51	ДИМЧЕ МИРЧЕВ	Е-5	139	ПИТУ ГИТИ	Г-3
52	ГОРЕ ОРГАНИЈЕВ	Ф-4	140	РАДЕТАЈ КОСКИН	Е-4
53	ГОРЕ ПЕТРОВ	Г-4	141	ПРВА КОМНА	Д-5
54	ДИМКА СЕТИ ОКТОВИРИ	И-4	142	ПРОКОЈСКА	Г-3
55	СИНГЕСОВА	И-5	143	ПРОХОР ПИНСКИ	Г-3
56	КИМКО ВИРЧЕВ	Б-1	144	РАДКО КИЧЕВОВ	Ф-3
57	КАГРЕВСКА	З	145	РИЗО РЕЗОВ	Д-3
58	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	146	РИСТО НАЈЛОВ-ШАКАТА	Г-6
59	КАРАОРИАН	Е-3	147	РОВНА ВЕВКА	Г-6
60	КАРАОРИАН	Е-3	148	РОСА ПИЈАДЕВА	Д-2
61	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	149	РУМЕНА ХАЦИ-ПАНЗОВА	Б-1
62	КАРАОРИАН	Е-3	150	САМОБОРСКА	Е-5
63	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	151	САРАЕВСКА	Д-3
64	КАРАОРИАН	Е-3	152	СКОПСКА	Ф-5
65	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	153	СЛАВЕ ПЕТКОВ	И-3
66	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	154	СЛАВЕ ПЕТКОВСКИ	И-3
67	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	155	СЛАВЈАНСКА	Г-5
68	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	156	СЛАВКО ЖАРЧЕВ	Г-3
69	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	157	СЛАВКО ГОРЧИЕВ-СВАТОТ	Б-2
70	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	158	СОЛУЧКА	Ф-5
71	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	159	СТЕВАН БОБЕВСКИ	Д-2
72	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	160	СТЕВАН БОБЕВСКИ	Г-3
73	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	161	СТЕВАН ГАЈДОВ	Ф-8
74	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	162	СТОЈАН БУРЧЕВСКИ-БУРИДАН	Г-6
75	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	163	СТРАВО ПИНСКИ	Ф-5
76	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	164	СТРАВО ПИНСКИ	Ф-5
77	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	165	СУТЈЕСКА	И-5
78	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	166	ТОДОР АШЕВ	Е-4
79	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	167	ТОДОР ЈАНЕВ	И-4
80	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	168	ТОШЕ САЈДОВ	Е-3
81	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	169	ТРАККО ШАТЕВ	Б-2
82	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	170	ТРАККО ПАНОВ	Ф-5
83	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	171	ТРЕТА КУМАНОВСКА УДАР БРИГАДА	Д-5
84	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	172	ХАЦИ КОСТЕ	Ф-8
85	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	173	ШАР САКОЈ	Ф-5
86	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	174	ШВЕТАН АРСОВ	И-4
87	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3	175	ШЕВКИ САЛИ	Е-5
88	КАМКА ТОШИНОВА	Б-3			

--- Граница на водоснабдителни реони
 — Водоводни линии - ниска зона на водоснабдување
 — Водоводни линии - висока зона на водоснабдување
 ○ Резервоар

РАЗМЕР 1:5000

PS-P-9 200m³ 10.52m³/h
 P-10 160m³

Езеро Младост
бр.12

с.Дурутовец/с.Чолошено
бр.11

ГРАД ТИТОВ ВЕЛЕС план на улиците

(СЛИКА 4)

- По правилник:
 - За еден жител нормата за вода за пиење и готвење е (3-5) литри /ден
 - Нормата само за вода за пиење (1-3) литри/ден
 - Усвоено дневна потрошувачка од 3 литри/ден/жител:

1. Резервоар/канистер за вода 2.000литри според нормите доволен е за 667 жители/ден
2. Резервоар/канистер за вода 1.000литри според нормите доволен е за 333 жители/ден

БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ	БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ
1	АЛЕКСО ДЕМНОВСКИ-БАУНА	Е-5	89	КРСТЕ МИСИРКОВ	И-5
2	АЛЕКСАНДАР НЕСТОРОВ	И-2	90	КРУВЕВСКИ	Е-4
3	АНДОН ВУЛЕВ	И-2	91	КУЗМАН-ГОСPOBСКИ-ПИТУ	Е-4
4	АНДОН ШУРКОВ	И-6	92	КУКУШКА	Е-5
5	АНДРЕЈА ДАМЈАНОВ	Д-4	93	ЛАЗО ОСМАКОВ	Д-5
6	АНДРЕЈА ДИМКОВ	Б-3	94	ЛАЗО ТРПКОВСКИ	Д-4
7	АНЕ АНДРЕЕВ-РОКАТА	И-4	95	ЛЕНИНОВА	И-9
8	БЕЛГРАДСКА	И-3	96	ЛИСЕВ	И-9
9	БЛАГО АБРАШЕВ	Д-5	97	ЛУЗ ПАСТЕР	Б-3
10	БЛАГО БОРИСОВ	Д-5	98	ЛУБЕН ВЕСОЛ	Е-4
11	БЛАГО ЈОСИФ	Д-5	99	ЛУБЈАНСКА	Д-4
12	БЛАГО КИРКОВ	Б-3	100	МАКСИМ ГОРЧИ	Е-4
13	БЛАГО ЛЕВОВ	Б-3	101	МАРИСОВА	И-4
14	БЛАГО НЕЧЕВ	Б-4	102	МАРШАЛ ТИТО	Е-4
15	БЛАГО СТРАНКОВСКИ	Г-3	103	МАША СВЕЧАРОВА	Г-4
16	БОГДАН КАРАКОТЕВ	Г-4	104	МИХАИЛОВИЧЕВИЌА	Е-8
17	БОГДАН ПРИЛИЧЕВ	Г-4	105	МИХАИЛ СТРАНКОВСКИ	Е-4
18	БОГЕ НИКОЛОВ	Е-2	106	МИЛС МИЛЕВСКИ	Е-3
19	БОРИС КАРПОВ	Г-4	107	МИРА ГИНАВА	Д-4
20	БОСКО ЗЛАТАНОВ	Г-4	108	МИРЧЕ АНЕВ	Е-4
21	БРАКА КАЛЕЧЕВИ	Б-3	109	МИТЕ БОГОВЕВСКИ	Б-3
22	БРАКА КОСУЗЧЕВИ	Б-3	110	МИХАИЛО АПОСТОВСКИ	Б-3
23	БРАКА ПОП-ЈОРДАНОВИ	Б-4	111	МИХАИЛО КОЗАР	И-3
24	БРАКА РАЈДИНОВИ	Б-4	112	НОВА ПОЛИЦА	И-6
25	БАРВАРСКА	Д-2	113	НАДА ВТИСОВАРОВА	Б-4
26	БАСА СОВУНЧЕВА	И-6	114	НАПОЛИ ОРТИ	И-5
27	БАСИЈА ЈАНКОВИ	И-4	115	НАУМ НАУМОВСКИ-БОРЧЕ	Д-5
28	БАСИЈА БОРИСОВ	Е-5	116	НАУЕ ИЛИОВ	Б-2
29	БАСИЈА ИКОСИ	Е-8	117	НЕВЕНА ГОСPOBЧЕВА-ДУНА	Б-3
30	БЕЗЈАН ВОЈКОВ	И-4	118	НЕРЕТВА	Б-3
31	БЕРА ШИРКОВИ	И-4	119	НИКОЛА ВАШАРОВ	И-3
32	БЕЛКО ВЛАДОВИ	И-9	120	НИКОЛА КАРЕВ	И-5
33	БЕЛКИН ПАЗАР	Б-5	121	НИКОЛА СРБОЧАНЕВ	Е-4
34	БЕЛКИН ПАЗАР	Е-5	122	НИКА	И-4
35	БЕЛКИН ПАЗАР	Г-4	123	ОРИЕ МАТИНОВ	Е-4
36	БЕЛКИН ПАЗАР	И-4	124	ОРИЕ ОРИЕВ	Г-5
37	БОРИС БОЈКОВ	И-5	125	ОСМА БЕЛЕЖКА БРГАЗА	И-4
38	БОРИС РАДИКОВ	И-5	126	ОСМИ МАРТ	И-4
39	БОРИС ПРИЛИЧЕВ	Е-3	127	ПАВЕЛ ШТЕВ	Б-2
40	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	128	ПАВАН ПАНДИНА	Д-5
41	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	129	ПАВАН РАВНАРОВ	Д-5
42	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	130	ПАРТИЗАНСКА	Е-5
43	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	131	ПЕТАР ДЕЖАН	Г-4
44	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	132	ПЕТАР МИХОВ	Г-4
45	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	133	ПЕТРЕ АНДРЕВ	И-5
46	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	134	ПЕТРЕ МИЛЕВСКИ	И-5
47	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	135	ПЕТРЕ ПОП-АРСОВ	И-5
48	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	136	ПЕТРЕ РАДИКОВ	Е-4
49	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	137	ПЕТЕ ТРАНСОВ-РАЧИТО	Е-4
50	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	138	ПИРИН ПЛАНИНА	Е-4
51	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	139	ПИТУ ШИВ	Е-3
52	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	140	ПЛОДНАР КОЖИК	Е-4
53	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	141	ПРВА КОЗМА	Е-4
54	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	142	ПРОМАСКА	И-3
55	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	143	ПРОХОД БИЧНИЦИ	Г-3
56	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	144	РАДО КИРИЧЕВ	Б-3
57	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	145	РИЗО РИЗОВ	Д-3
58	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	146	РИСТО НАЗЛОВ-ШАКАТА	Г-6
59	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	147	РОДНА НЕВА	Г-6
60	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	148	РОСА ПАВЕВА	Д-2
61	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	149	РУМЕНА РАДИКОВА	Б-1
62	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	150	САМОБОРСКА	Е-5
63	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	151	САРАЈСКА	Е-5
64	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	152	СКОПСКА	Е-5
65	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	153	СЛАВЕ ПЕТКОВ	Г-3
66	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	154	СЛАВЕ СТОЈКОВИ	И-3
67	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	155	СЛАВЈАНСКА	Г-5
68	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	156	СЛАВКО ЈАРКОВ	Г-5
69	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	157	СЛАВКО ГОРЧИЕВ-СВАТОТ	Б-2
70	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	158	СОБИСКА	Е-5
71	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	159	СТЕВАН БОСЕРСКИ	Д-2
72	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	160	СТЕВАН БОГОРЕВ	Г-3
73	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	161	СТЕВАН ГАДЛОВ	Е-8
74	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	162	СТАНИСЛАВ ПЕРИЧЕВИЌ-БУРДИАН	Г-6
75	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	163	СТАНИСЛАВ ПЕРИЧЕВИЌ	Е-5
76	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	164	СТРАН ПАНЧУР	И-5
77	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	165	СУТЈЕСКА	И-5
78	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	166	ТОДОР АНЕВ	Е-4
79	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	167	ТОДОР ЈАНЕВ	И-4
80	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	168	ТОШЕ САЈСКО	Е-5
81	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	169	ТРАКО ПИТЕВ	И-2
82	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	170	ТРАКО НАНОВ	Е-5
83	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	171	ТРЕТА КУМАНОВСКА УДАР.БРИГАДА	Д-5
84	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	172	КАЛИ КОСТЕ	Е-8
85	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	173	ЦАР САМОИЛ	И-5
86	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	174	ШВЕТАН АРСОВ	Е-3
87	БОРИС РАДИКОВ	Б-4	175	ШЕКИ САЈИ	Е-5
88	БОРИС РАДИКОВ	Б-4			
89	БОРИС РАДИКОВ	Б-4			

- Граница на водоснабдителни реони
- Водоводни линии - ниска зона на водоснабдување
- Водоводни линии - висока зона на водоснабдување
- ⊗ Резервоар
- Резервоар/канистер за вода 1.000литри
- Резервоар/канистер за вода 2.000литри

- ⊗ ПС-Р-9 200м³
- нас.Превалец бр.2
- с.Оризари бр.1
- бр.1
- бр.2
- бр.3
- бр.4
- бр.5
- бр.6
- бр.7
- бр.8
- бр.9
- бр.10
- бр.11
- бр.12
- бр.13
- бр.14
- бр.15

РАЗМЕР 1:5000

Матрица за процена на ризиците

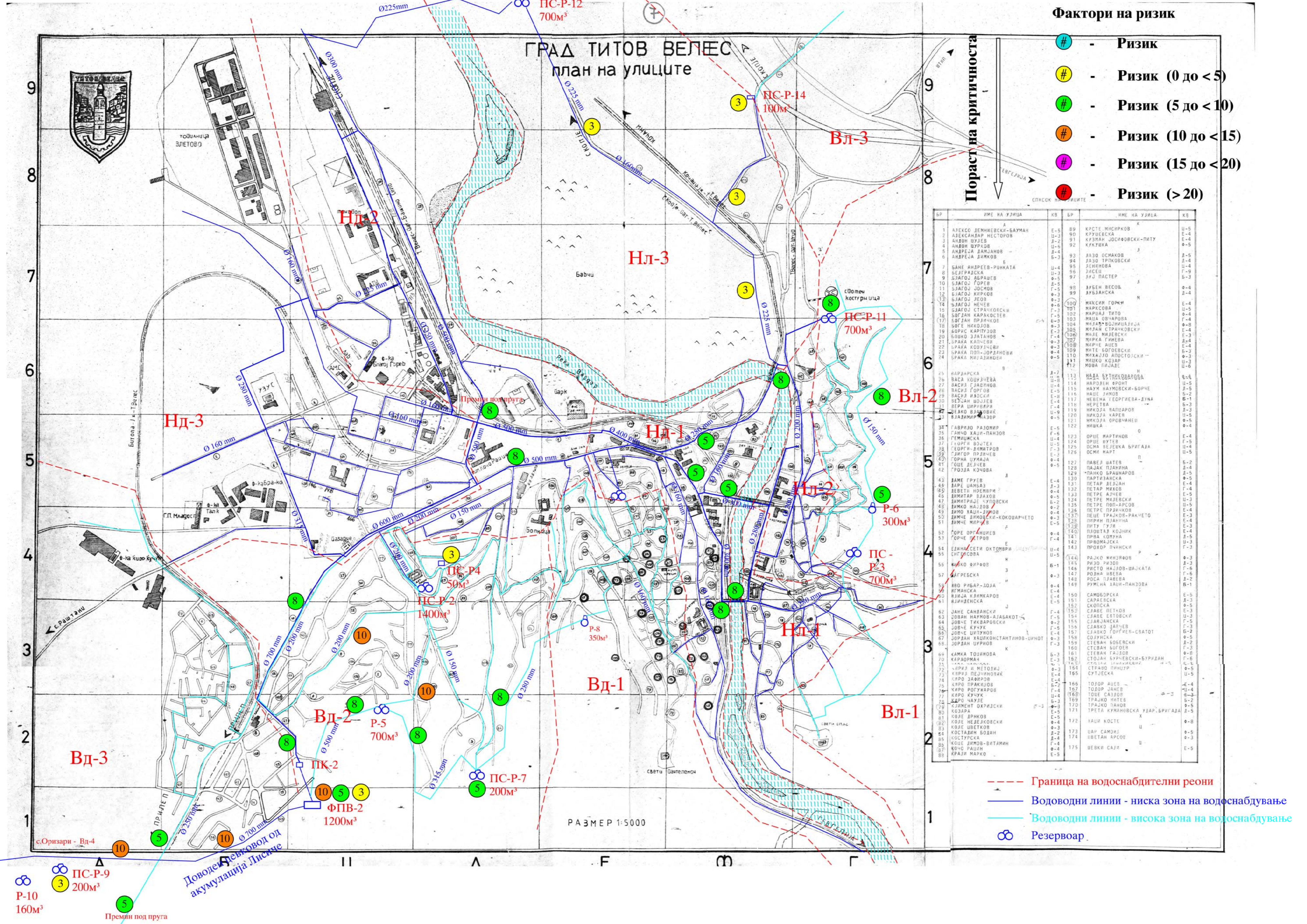
		Сериозност на последиците					
		Незначителна	Мала	Умерена	Голема	Многу голема	
		Ранг	1	2	3	4	5
Веројатност на настанување	Многу мала	1	1	2	3	4	5
	Мала	2	2	4	6	8	10
	Средна	3	3	6	9	12	15
	Можна	4	4	8	12	16	20
	Речиси сигурна	5	5	10	15	20	25

(СЛИКА 5) Водоснабдителен систем

Велес

Фактори на ризик

- # - Ризик
- # - Ризик (0 до <5)
- # - Ризик (5 до <10)
- # - Ризик (10 до <15)
- # - Ризик (15 до <20)
- # - Ризик (>20)



ГРАД ТИТОВ ВЕЛОС
план на улиците

Пораст на критичноста

БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ	БР	ИМЕ НА УЛИЦА	КВ
1	АЛЕКСО ДЕМНИЕВСКИ-БАУМАН	У-5	89	КРСТЕ МИСИРКОВ	У-5
2	АЛЕКСАНДАР НЕСТОРОВ	У-3	90	КРУБЕВСКА	У-4
3	АНДОН ВУЛЕВ	У-2	91	КУЗМАН ЈОСИФОВСКИ-ПИТУ	У-5
4	АНДОН ШУРКОВ	У-6	92	КЛУЖКА	У-4
5	АНДРЕЈА ЈАНЈАНОВ	У-4	93	ЛАЗО ОСМАКОВ	У-5
6	АНДРЕЈА ДИМКОВ	У-4	94	ЛАЗО ТРИКОВСКИ	У-4
7	БАНЕ АНДРЕЈЕВ-РОИКАТА	У-4	95	ЛЕНИНОВА	У-4
8	БЕЛГРАДСКА	У-3	96	ЛИСЕВ	У-9
9	БЛАГОЈ АБРАШЕВ	У-5	97	ЛУЈ ПАСТЕР	У-3
10	БЛАГОЈ ГОРВ	У-5	98	ЛУБЕН ВЕСОВ	У-4
11	БЛАГОЈ ЈОСКОВ	У-5	99	ЛУБЈАНСКА	У-4
12	БЛАГОЈ ЈИРКОВ	У-3	100	МАКСИМ ГОРЧИ	У-4
13	БЛАГОЈ МЕЧЕВ	У-2	101	МАРКОВА	У-4
14	БЛАГОЈ НЕЧЕВ	У-2	102	МАРИЈА ТИТО	У-4
15	БЛАГОЈ СТРАЧКОВСКИ	У-3	103	МАША ОБЧАРОВА	У-5
16	БОГДАН НАРАКОВСКИ	У-5	104	МИЛАДИНОВИЌИЌИ	У-4
17	БОГДАН ПРЯЧКОВ	У-3	105	МИРАН СТРАЧКОВСКИ	У-4
18	БОГЕ НИКОЛОВ	У-2	106	МИЛЕ МИЈЕВСКИ	У-3
19	БОРИС КАРИЛОВ	У-3	107	МИРКА ГИНЕВА	У-4
20	БОЈКО ЗАТАНОВ	У-4	108	МИРЧЕ АИЛЕВ	У-4
21	БРАКА КАПЧЕВИ	У-3	109	МИТЕ БОГОВСКИ	У-3
22	БРАКА КОВУЧЕВИ	У-4	110	МИХАЈЛО АПОСТОЛСКИ	У-3
23	БРАКА ПОП-ОРЛОВИ	У-5	111	МИХАЈ КОЗАР	У-3
24	БРАКА МИЃАДИНСКИ	У-2	112	МОША ПИЈАДЕ	У-6
25	ВАРДАРСКА	У-7	113	НАДА БУТНЕСОВАРОВА	У-4
26	ВАСА КОДУЧЕВА	У-8	114	НАРОДНИ ФРОНТ	У-5
27	ВАСИЛ ГЛАВНОВ	У-4	115	НАУМ НАУМОВСКИ-БОРЧЕ	У-5
28	ВАСИЛ ГОРГОВ	У-5	116	НАДЕ ЈАНОВ	У-2
29	ВАСИЛ ИАСКИ	У-8	117	НЕВЕНА ГЕОРГИЈЕВА-ДУЧА	У-1
30	ВЕДАН ВОЈЛОВ	У-4	118	НЕРЕТВА	У-3
31	ВЕРА ШИРВЕРИ	У-9	119	НИКОЛА ВАПЦАРОВ	У-3
32	ВЕАКО ВЛАДОВИК	У-9	120	НИКОЛА ЧАРОВ	У-5
33	ВЛАДИМИР ЛАЗОР	У-5	121	НИКОЛА ОРОВАНЕЦ	У-5
34	ВЛАДИМИР ЛАЗОР	У-5	122	НИВКА	У-4
35	ГАБРИЛО РАДОМИР	У-5	123	ОРИЦЕ МАРТИНОВ	У-4
36	ГАНО ХАЛИ-ПАНЗОВ	У-6	124	ОРИЦЕ ВУТЕВ	У-5
37	ГЕМИСКИ	У-5	125	ОСМАН ВЕЈСЕКА БРИТАЈА	У-4
38	ГОРГИ ВОУЛЕХ	У-3	126	ОСМИ МАРТ	У-5
39	ГОРГИ ДИМИТРОВ	У-3	127	ПАВЕЛ ВАТЕВ	У-2
40	ГОРНА УМАЈА	У-4	128	ПАЈАК ПЛАНИНА	У-4
41	ГОШЕ ДЕЈАЧЕВ	У-5	129	ПАЛКО БРАНАРОВ	У-5
42	ГРОЗДА КИЧОВА	У-4	130	ПАРТИЗАНСКИ	У-5
43	ДАМЕ ГРУЕВ	У-4	131	ПЕТАР БЕЛАН	У-4
44	ДАРЕ ДИМЕВ	У-2	132	ПЕТАР МИХОВ	У-4
45	ДЕВЕТИ НОЈЕМВРИ	У-3	133	ПЕТРЕ ЈАНЕВ	У-5
46	ДИМИТАР ВЛАХОВ	У-5	134	ПЕТРЕ МИЈЕВСКИ	У-5
47	ДИМИТАР КУРЧОВСКИ	У-2	135	ПЕТРЕ ПОП-АРСОВ	У-5
48	ДИМКО НАЈДОВ	У-4	136	ПЕТРЕ ПРЯЧКОВСКИ	У-4
49	ДИМО ХАЛИ-ДИМОВ	У-3	137	ПЕЦЕ ТРАКОВ-РАКЕТО	У-4
50	ДИМЧЕ ДИКОСКИ-КОКОВАРЧЕТО	У-2	138	ПРЯН ПЛАНИНА	У-4
51	ДИМЧЕ МИРЧЕВ	У-5	139	ПИТУ ТУИ	У-3
52	ГОРЕ ОРГАНИЧЕВ	У-4	140	ПЛОМБА КОНИК	У-4
53	ГОРЧЕ ПЕТРОВ	У-4	141	ПРВА СОЛНА	У-4
54	ГОРЧЕ ПЕТРОВ	У-4	142	ПРВОМАЈСКИ	У-3
55	ГОРЧЕ ПЕТРОВ	У-4	143	ПРОХОР ПИЧНСКИ	У-3
56	ДАВЕ ДИМЕВ	У-4	144	РАЈКО МИНДОВ	У-3
57	ДАРЕ ДИМЕВ	У-4	145	РИДО РИДО	У-3
58	ДЕВЕТИ НОЈЕМВРИ	У-3	146	РИСТО НАЈДОВ-ВАКАТА	У-6
59	ДЕВЕТИ НОЈЕМВРИ	У-3	147	РОДНА ИВЕБА	У-6
60	ДЕВЕТИ НОЈЕМВРИ	У-3	148	РОСА ТРАВЕЦА	У-2
61	ДЕВЕТИ НОЈЕМВРИ	У-3	149	РУМЕНА ХАЛИ-ПАНЗОВА	У-1
62	ДАНЕ САНДАНСКИ	У-4	150	САМОБРЕСКА	У-5
63	ДОВАН НАУМОВ-АБАКОТ	У-5	151	САРАЈСКА	У-3
64	ДОВЧЕ ТИКВАРОВСКИ	У-2	152	СКОПСКА	У-5
65	ДОВЧЕ КИЧУК	У-5	153	СЛАВЕ ПЕТРОВ	У-3
66	ДОВЧЕ КУЧУК	У-4	154	СЛАВЕ СТЕВОВСКИ	У-3
67	ДОВЧЕ КУЧУК	У-4	155	СЛАВЈАНСКА	У-5
68	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	156	СЛАВКО ЗАБРЕВ	У-3
69	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	157	СЛАВКО ГОРЧЕВ-СВАТОТ	У-2
70	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	158	СОЛУНСКА	У-5
71	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	159	СТЕВАН БОБОВСКИ	У-2
72	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	160	СТЕВАН БУГОЈ	У-3
73	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	161	СТЕВАН ГЛУБОВ	У-8
74	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	162	СТОЈАН БУРЧЕВСКИ-БУРИДАН	У-6
75	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	163	СТАНИСЛАВ ПИЧНСКИ	У-5
76	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	164	СТРАВО ПИЧУР	У-5
77	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	165	СУТЈЕСКА	У-5
78	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	166	ТОДОР АИЛЕВ	У-4
79	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	167	ТОДОР ЈАНЕВ	У-4
80	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	168	ТОДОР СТАВОВ	У-3
81	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	169	ТРАКО МИТЕВ	У-2
82	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	170	ТРАКО ПАНОВ	У-5
83	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	171	ТРЕТА КУМАНОВСКА УВАР БРИГАДА	У-5
84	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	172	ХАЛИ КОСТЕ	У-8
85	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	173	ЦАР САМОЈЛ	У-5
86	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	174	ИВЕТАН АРСОВ	У-3
87	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3	175	ВЕВКИ САЈЛ	У-5
88	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3			
89	ДОРДАН ХАЛКОСТАНТЯНОВ-ШИНОТ	У-3			

- - Резервоар
- - Р-10 160m³
- - ПС-Р-9 200m³
- - Премии под пруга

- Граница на водоснабдителни реони
- Водоводни линии - ниска зона на водоснабдување
- Водоводни линии - висока зона на водоснабдување
- Резервоар

РАЗМЕР 1:5000

Шема на технолошкиот процес во фабриката за преработка на вода за пиење со означен критични точки

Слика 6

ЛЕГЕНДА

- 1 - Довод на сурова вода
- 2 - Вентил за регулација на проток
- 3 - Предозонирање
- 4 - Дозирање на коагулант (алуминиум сулфат)
- 5 - Дозирање на варно млеко
- 6 - Дозирање на помошен коагулант флокулант, анјонски тип на полиелектролит
- 7 - Распределителна комора
- 8 - Предкомора, споро мешање
- 9 - Ламеларен таложник
- 10- Таложник, тип пулсатор
- 11- Озонатор
- 12- Меѓуфазно озонирање
- 13- Брзи песочни филтри
- 14- Сервисен резервоар
- 15- Резервоар за чиста вода
- 16- Додавање на варна вода, корекција на рН
- 17- Хлоринаторска станица
- 18- Завршно автоматско хлорирање
- 19- Хлорирање во резервоар за чиста вода
- 20- Финална вода кон дистрибутивен систем

- КТ1- Критична точка - матнотија на сурова вода
- КТ2- рН после додавање на коагулант, алуминиум сулфат
- КТ3- Критична точка- предозонирање и резидуален озон на излез од меѓуфазно озонирање
- КТ4- Критична точка - резидуален хлор во финална вода и дистрибутивниот систем

