

Квалитетот на водата за пиене од градскиот водоснабдителен систем



Водоснабдителниот систем на Градот Скопје е околу 1300 км кои снабдува повеќе од 600.000 жители.

Како извори на вода за водоснабдување на градот Скопје засега стојат на располагање се следните изворишта:

1. Каптажата „Рашче-1“ на изворот Рашче
2. Каптажата „Рашче-2“ на изворното подрачје Рашче-2
3. Бунарско подрачје „Нерези“ со четири бунари
4. Бунарско подрачје „Лепенец“ со три бунари.

Каптажата „Рашче-1“ во сегашен облик е изградена 1964 година за потребите на Железарницата и за водоснабдување. Новата каптажа претставува дренажен канал изработен од армирано-бетонска конструкција и грубо реден камен. Покрај стариот голем извор, овој дренажен канал зафаќа и други помали извори во подножјето на Жеденскиот масив. Дренажниот канал завршува во каптажната зграда, каде е оформен преливен праг и затварачи.

Издашноста на изворот се менува со годишни и со сезонски варијации и според достапните податоци се движи помеѓу 2,7 и 7 кубни метри во секунда. Капацитетот на цевководите е проектиран на $2+2=4$ кубни метри во секунда.

Каптажата „Рашче-2“ со придружните објекти е градена во 1980 година. Зафатот на водата се врши преку една дренажна перфорирана бетонска цевка со пречник од $\varnothing 900$ mm, со должина од околу 600m. На својот завршеток, цевката преоѓа во армирано-бетонска проодна галерија во која водата тече во трапезен канал од грубо реден камен. На овој начин се дренира каптажниот простор со површина од околу 40000 m².

Поради својата висинска поставеност, водата од каптажата Рашче-2 не може гравитачно да се влива во бетонскиот канал. Поради тоа објектот е опремен со пумпна станица со 4 пумпи. Водата се подига околу 6 метри, со цел да се овозможи нејзино влегување во бетонскиот канал, а оттаму целата вода од двете каптажи се влива во две челични цевки со пречник од $\varnothing 1600\text{mm}$ и гравитачно тече кон градот.

Издашноста на извориштето Рашче-2 се движи од 0.6 до 2.5 m^3/s . Капацитетот на пумпната станица е 1 кубен метар во секунда.

Бунарско подрачје Нерези - Лепенец

Бунарското подрачје „Нерези“ се наоѓа на десниот брег на реката Вардар, непосредно пред вливот на Лепенец во Вардар. Објектот постои од 1964 година кога имал два бунари. Во 1965 се пуштени уште два.

Во периодот 1980-82 се обновените бунарите и се вградени длабински пумпи со што објектот е повторно активиран. Во 1991 година во два од бунарите се монтирани нови пумпи. Сега објектот има четири бунари со пумпи со капацитет $2 \times 230 + 2 \times 150$ литри во секунда. Длабочината на бунарите е 60-70 метри. Пумпите се монтирани на длабочина од 20-25 метри. Збирната потисната вода од сите бунари се собира во цевковод со пречник $\varnothing 700\text{mm}$ и се приклучува во цевководот $\varnothing 1600\text{mm}$ после мостот „Обединети Нации“.



Бунарското подрачје „Лепенец“ се наоѓа на левиот брег на реката Вардар, и на десниот брег на реката Лепенец, непосредно пред вливот на Лепенец во Вардар. Објектот е воспоставен во 1991 година. Има три бунари со пумпи со капацитет 3×230 литри во секунда. Длабочината на бунарите е 60-70 метри. Пумпите се монтирани на длабочина од 20-25 метри. Збирната вода од сите бунари се собира во цевковод со пречник $\varnothing 600\text{mm}$ и се приклучува во цевководот $\varnothing 1600\text{mm}$ пред мостот Обединети Нации.

Извориштата Нерези и Лепенец се користат само како дополнителни извори на вода за случаи на енормно зголемена потрошувачка (на пример во летно време) или во случај на технички проблеми во каптажата Рашче-2. Вкупен едновремен траен капацитет на бунарите од двете бунарските подрачја може да биде околу 900 литри во секунда (4 бунари во функција).

Кватитетот на водата за пиење низ бројки

Извор Рашче

Физичко-хемиски карактеристики

Параметар	МДК*	Резултат	Мерка
Температура	12,00	12,00	°C
Заматеност	1,50	0,27	NTU
Ел.Спроводливост	1.000,00	542,00	μS/cm
pH	6,50-9,50	6,90	единици
ХПК (перманганат)	8,00	1,90	mg/l
Вкупен органски јаглерод		0,26	mg/l
Вкупна тврдина		17,55	°DH
Сув остаток на 105 °C	1.000,00	301,00	mg/l
Алкалитет (m)		0,00	
Алкалитет (p)		59,00	
Амонијак	0,50	0,00	mg/l
Нитрити	0,10	0,00	mg/l
Нитрати	50,00	7,10	mg/l
Хлориди	250,00	8,00	mg/l
Сулфати	250,00	7,50	mg/l
Силикати	20,00	10,00	mg/l
Хидрокарбонати		390,70	mg/l
Манган	0,05	0,00	mg/l
Железо	0,20	0,00	mg/l
Калциум	200,00	119,60	mg/l
Магнезиум	50,00	17,10	mg/l
Натриум	200,00	7,10	mg/l
Калиум	12,00	1,00	mg/l
Хром (вкупен)	0,05	0,01	mg/l
Бакар	0,10	0,00	mg/l

Микробиолошки карактеристики

Параметар	МДК*	Резултат	Мерка
Вкупен број на аеробни мезофилни бактерии	20	0	Cfu/ml
Вкупен број на аеробни психрофилни бактерии	100	0	Cfu/ml
Вкупен број на колиформни бактерии	0	0	Cfu/100ml
Колиформни бактерии од фекално потекло- <i>Escherichia coli</i>	0	0	Cfu/100ml
<i>Streptococcus faecalis</i>	0	0	Cfu/100ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	Cfu/100ml
Сулфито редуцирачки <i>Clostridii</i>	0	0	Cfu/100ml
Цревни протозои, хелминти и нивни развојни облици	0	0	бр. oocyst/10 l
Алги, фито и зоо планктони	0	0	Квалитативно
Бактериофаги со лабораториски и епидемиски соеви	/	/	Позитивен/негативен

Кватитетот на водата за пиење низ бројки

Бунари Нерези - Лепенец

Физичко-хемиски карактеристики

Параметар	МДК*	Резултат	Мерка
Температура	12,00	12,00	°C
Заматеност	1,50	0,53	NTU
Ел.Спроводливост	1.000,00	830,00	μS/cm
pH	6,50-9,50	7,22	единици
ХПК (перманганат)	8,00	1,58	mg/l
Вкупен органски јаглерод		0,48	mg/l
Вкупна тврдина		24,68	°DH
Сув остаток на 105 °C	1.000,00	601,50	mg/l
Алкалитет (m)		0,00	
Алкалитет (p)		79,60	
Амонијак	0,50	0,00	mg/l
Нитрити	0,10	0,00	mg/l
Нитрати	50,00	25,51	mg/l
Хлориди	250,00	22,85	mg/l
Сулфати	250,00	31,08	mg/l
Силикати	20,00	12,00	mg/l
Хидрокарбонати		407,56	mg/l
Манган	0,05	0,00	mg/l
Железо	0.20	0,04	mg/l
Калциум	200,00	118,98	mg/l
Магнезиум	50,00	29,86	mg/l
Натриум	200,00	50,02	mg/l
Калиум	12,00	2,90	mg/l
Хром (вкупен)	0,05	0,01	mg/l
Бакар	0,10	0,00	mg/l

Микробиолошки и биолошки карактеристики

Параметар	МДК*	Резултат	Мерка
Вкупен број на аеробни мезофилни бактерии	20	0	Cfu/ml
Вкупен број на аеробни психрофилни бактерии	100	0	Cfu/ml
Вкупен број на колиформни бактерии	0	0	Cfu/100ml
Колиформни бактерии од фекално потекло- <i>Escherichia coli</i>	0	0	Cfu/100ml
<i>Streptococcus faecalis</i>	0	0	Cfu/100ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0	Cfu/100ml
Сулфито редуцирачки <i>Clostridii</i>	0	0	Cfu/100ml
Цревни протозои, хелминти и нивни развојни облици	0	0	бр.оocyst/10 l
Алги, фито и зоо планктони	0	0	Квалитативно
Бактериофаги со лабораториски и епидемиски соеви	/	/	Позитивен/не гативен



Големината на дијаметарот на цевките за дистрибуција на водата се движи од ϕ -2 до ϕ -1600 мм. Одржувањето на водоводната мрежа подразбира систематски преглед на дистрибутивната мрежа кој вклучува: периодична контрола на мрежата, контрола на затварачи, контрола на пожарни хидранти, контрола на воздушни вентили, контрола на водомерни шахти и контрола на приклучоци. Покрај систематскиот преглед се врши и редовно одржување на дистрибутивната мрежа кое подразбира: одржување на водомерни шахти, на приклучни цевки, на воздушни вентили, испусти и пожарни хидранти, санирање на дефекти на цевководи, систематско мерење на притисокот и генерално промивање на мрежата.

Јавното претпријатие Водовод и канализација-Скопје има обврска според законската регулатива да го контролира квалитетот и капацитетот на водните ресурси што ги користи за водоснабдување на населението на Градот Скопје . Овој факт ја иницирал потребата за формирање на контролна лабораторија во далечната 1964 год.

Со етапните трансформации , всушност се опишува полувековниот организиран тек на развој на Лабораториите на Центарот за санитарна контрола , кои ја контролираат санитарната исправност на водата за пиење, при тоа задоволувајќи ги севкупните потреби на жителите на Град Скопје.



Заклучок

Врз основа на секојдневниот мониторинг на квалитетот на водата за пиење од аспект на физичко-хемиски и микробиолошки анализи, можеме да заклучиме дека ЈП Водовод и канализација – Скопје испорачува на своите консументи санитарно исправен и квалитетен производ.