

Надя Калоянова Иванова, Югозападен университет „Неофит Рилски“

ПОДОБРЯВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА ПИТЕЙНАТА ВОДА ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЛОКАЛНИ
ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СИСТЕМИ С UV-ДЕЗИНФЕКЦИЯ

1. УВОД

1.1. Въведение

Водата е сред най-важните природни ресурси на Земята, що се отнася до съществуването и поддържането на живота. Без нея нито растенията, нито животните, нито ние бихме могли да оцелеем за повече от няколко дни. Организмите на растенията и животните средно съдържат 50 % вода, а човешкото тяло около 70 % [1]. Според Н. Н. Mitchell, Journal of Biological Chemistry 158, мозъкът и сърцето съдържат 73% вода, а белите дробове 83% вода. Кожата съдържа 64% вода, мускулите и бъбреците 79% вода, а костите 31% [2].

Въпреки че 71% от нашата планета са покрити с вода, само малка част може да бъде използвана като питейна (Таблица 1). Само 1% от цялата прясна вода може да се използва за питейни нужди! Това се равнява на 0,0026% от цялото водно количество [3]!

Таблица 1: Водно количество на земята

Източник: Marcinek and Rosenkranz 1996, Data according to Baumgartner und Reichel 1975;
bfw.ac.at/300/pdf/globaler_wasserkreislauf.pdf

	Водно количество [km ³]	Процент [%]	
Общо	1 384 120 000	100	
Солена вода (морета)	1 384 000 000	97.39	
Прясна вода (общо)	36 020 000	100	2.60

Прясна вода	Вода в полярни ледове, морски ледове, ледници	27 820 000	77.23	2.01
	Подземни води, почвена влага	8 062 000	22.38	0.58
	Вода в реки и езера	127 000	0.35	0.01
	Вода в атмосферата	13 000	0.04	0.001

Водата е жизненоважна за човека и нейната консумация зависи от възрастта, пола, както и от това при какви климатични условия живее човека. Дневната необходимост от питейна вода за възрастен мъж е 3 l/ден, а за възрастна жена е 2,2 l/ден [2].

По данни на НСИ (<http://www.nsi.bg/> - *Статистика на водите*) от годишните статистически наблюдения за водоснабдяване и канализация през периода 2012 – 2015г. 99,3% от населението в страната е свързано с обществено водоснабдяване, което е показател за висока степен на достъпност и осигуреност на потребителите с вода за питейно - битови цели, която е обект на мониторинг. Въпреки отбелязаните положителни тенденции, през същия период все още има населени места, където се налага въвеждане на сезонен или целогодишен режим на водоснабдяване, като за 2015г. с режим на водоснабдяване са били 1,7% от населението (данни за 2016г. все още не са публикувани) [4].

Водата изпълнява редица основни функции, за да поддържа човешкия организъм:

- Жизненоважно хранително вещество за живота на всяка клетка в човешкия организъм
- Регулира външната телесна температура чрез изпотяване и дишане
- Въглехидратите и протеините, които човешкото тяло използва като храна, се метаболизират и транспортират по вода в кръвта
- Физиологично отстраняване на отпадъци от човешкия организъм чрез уриниране
- Смазва ставите

- Образува слюнка

Водата участва на практика във всеки физически и мисловен процес в човешкото тяло и чистотата на питейната вода е от първостепенно значение за здравето на човека.

Питейната вода е прясна вода с висока степен на чистота. Тя трябва да не съдържа тежки метали, остатъци от пестициди, хормони, антибиотици, бактерии, вируси и други токсични примеси. Съдържанието на минерални вещества да не надвишава допустимите норми. При централното водоснабдяване за дезинфекция на водата и тръбопроводите се използват съединения на хлора за унищожаване на вредните микроорганизми причиняващи болести [5].

В България качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели, се определя и контролира с Наредба №9 и №12 [6], [7].

Кръговратът на водата в природата е важен фактор за съществуване на живите организми. Най – разпространеният разтворител е водата с нейните специфични свойства – плътност, електропроводимост и др. При дъжд водата се замърсява в урбанизираните места от изгорелите газове от автомобилите, ТЕЦ и други не екологични производства. Пестицидите и други селскостопански препарати попадат във водоизточниците от интензивното фермерско производство. Водата се замърсява с отпадъците, които се изхвърлят в реките, езерата и моретата. Остатъците от употребяваните от хората антибиотици, хормони и други лекарства попаднали в канализацията не могат да бъдат отстранени изцяло в пречиствателните станции. Това налага използване на системи за по – добро пречистване на питейната вода.

Водите биват:

1. Подземни води

Подземните води е събирателно понятие за водите, които попадат в [земната кора](#) вследствие на [инфилтрационни процеси](#) и [филтрационни процеси](#) [8]. Представяват важно звено във водния баланс на страната. Според условията за формирането им те се разделят на грунтови и артезиански. Към артезианските води се отнасят и минералните води, които твърде често са обект на отделни проучвания. Като отделна категория се

разглеждат и карстовите води, които могат да бъдат както грунтови, така и артезиански. Но поради специфичните условия за формирането им, подземна циркулация и хидрохимични характеристики се обособяват като отделна категория [9].

Сондажите и кладенците се използват за проучване на подземни води с различна дълбочина и качество. Количеството на водата, което може да бъде извлечено, зависи от характеристиките на водния хоризонт. Плитките кладенци и сондажи могат да бъдат по – лесно замърсени от по – дълбоките, но ако са разположени правилно те могат да осигуряват питейна вода с добро качество [3].

2. Минерални води

Минерална вода се нарича [водата](#), извираща от [минерален извор](#) и съдържаща в състава си разтворени [минерални соли](#), [микроелементи](#) и някои [биологично активни компоненти](#). Понякога може и да е естествено газирана, благодарение на съдържащите се в нея газове [10]. Това са водите, които оказват благоприятно физиологично въздействие върху човешкият организъм с разтворените в тях соли, газове, редки елементи, повишена температура и др. Те могат да бъдат както студени, така и топли, както с висока, така и с ниска минерализация. Страната ни е много богата на минерални води /след Испания, Франция, Италия, Германия, бившата Югославия, Чехия и Словакия/. Известни са около 140 естествени находища с над 700 минерални извори [9].

Най – известните находища на минерална вода в нашата страна се намират в Девин, Горна и Долна Баня, Велинград и Хисар. Водата се извлича от дълбоките земни пластове и е изключително богата на редица минерални вещества – натрий, калий, [флуор](#) и др. Тези ѝ качества я правят подходяща за консумация при специфични заболявания – например [остеопороза](#) и проблеми със зъбите, заради наличието на [флуор](#) в нея. Трябва да се има предвид обаче, че и минералната вода, както много други здравословни продукти, също е нож с две остриета. Прекалено честата ѝ консумация може да насити организма с минерали и да затрудни бъбреците, поради специфичната ѝ преработка. Затова е препоръчително, различните марки минерални води да се сменят или най-малкото да се редуват с изворна, трапезна или просто чешмяна вода [11].

Някои бутилирани минерални води могат да бъдат полезни. Преди 60 години Kobayashi съобщава за връзка между химията на водата и риска от сърдечно – съдови заболявания. Голяма част от данните сочат, че с по – нисък риск от заболявания е по – твърдата вода. Тази асоциация може да обясни защо смъртните случаи от сърдечни заболявания са по-чести в крайбрежните райони на САЩ, отколкото в Северния Запад [12].

3. Повърхностни води

Повърхностните води биват „Река” и „Езеро”. Повърхностните водни обекти или части от тях, в рамките на района на речния басейн се разделят по типове, използвайки обем от описания – физични и химични фактори, определящи характеристиките им, структурата и състава на биологичните популации, за определянето на специфични биологични условия на съответния вид [13].

В зависимост от водосборния басейн трябва да се предприемат различни мерки за предотвратяване на опасните рискове. Поради потенциалния риск от замърсяване, повърхностните води трябва да бъдат разглеждани като източник, само ако не са налични други такива, особено подземни води. Водата от планинските водосборни басейни в райони без селскостопанска дейност и с приемливо рН обикновено е с добро химическо качество, но не непременно в добро микробиологично състояние! Микроорганизмите са основната причина за болести при употребата на небезопасна вода [3].

4. Чешмяна вода

Водата от чешмата е тази, която получаваме директно от водопроводния кран и тя може да бъде подходяща или не за питейни цели. Използва се за домакински цели като почистване, готвене, градинарство, пране на дрехи и други. Качеството на питейната вода трябва да отговаря на правилата, определени от местните общински органи.

5. Изворна вода

На някои места натрупаната под земята дъждовна вода има тенденция да „изтича“ на повърхността като извор или локва. Естествените извори не преминават през обща водна система и въпреки това се считат за подходящи за пиене, тъй като идват изпод

земята. За разлика от минералната вода, изворната съдържа много по – малко минерали. Това означава, че може да се приема свободно и неограничено от всички, без опасения за здравето. Изворната вода е особено подходяща за бебета и деца до 3 години, тъй като организмите им трудно преработват богатите на минерални вещества води, а питейната вода от водопроводната мрежа е прекалено наситена с хлор и често със съмнително качество, за да си позволим да я даваме без да е предварително преварена. Освен всичко изворната вода е и екологично чиста поради факта, че идва от естествени находища, най-често в планински райони [11].

6. Пречистена вода

Пречистената вода е водата, която след като е получена от източника си, е преминала през пречиствателна система. Актът на пречистване води до отстраняване на всички бактерии, замърсители и разтворени твърди вещества, което прави водата подходяща за пиене и други цели. Можем да инсталираме пречиствателна система за вода у дома и да имаме чиста вода за консумация.

7. Дестилирана вода

Дестилираната вода или деминерализираната вода е тази, при която водата е била подложена на обработка, която премахва всички нейни минерали и соли чрез обратна осмоза и дестилация. Това е абсолютно чиста форма на вода, но обикновено не се препоръчва за пиене. Може да причини недостиг на минерали, защото е лишена от всякакви соли и повечето от естествените минерали във водата са изчезнали в резултат на този процес. Пиенето на тази вода може да доведе до бърза загуба на натрий, калий, хлорид и магнезий [14].

8. Морска вода

Морската вода представлява богат източник на различни важни химични елементи. Голяма част от магнезия в света се възстановява от морската вода, както и големите количества бром. В някои части на света натриевият хлорид NaCl (трапезна сол) все още се получава чрез изпаряване на морската вода. Освен това водата от морето, когато е обезсолена, може да осигури неограничен запас от питейна вода. Много големи

инсталации за обезсоляване са построени в сухи райони по морските брегове в Близкия изток и другаде, за да облекчат недостига на прясна вода [15].

Шестте най-разпространени йона на морската вода са хлориден (Cl^-), натриев (Na^+), сулфатен (SO_4^{2-}), магнезиев (Mg^{2+}), калциев (Ca^{2+}) и калиев (K^+). По тегло тези йони съставляват около 99% от всички морски соли. Количеството на тези соли в обем морска вода варира поради добавянето или отстраняването на вода на местно ниво (например чрез валежи и изпарения) [15].

1.2 Цели и задачи

Целта на дипломната работа е:

Подобряване качеството на водопроводната и изворните води в региона на Благоевград за питейни цели чрез използването на локални системи за пречистване с филтрация, обратна осмоза и UV - дезинфекция.

Задачи на дипломната работа са:

1. Определяне физико – химичните характеристики на води от водопроводната мрежа, сондажни и изворни води.
2. Използване на 7 степенна система с обратна осмоза и UV – дезинфекция за пречистване на вода от тръбопровода.
3. Използване на пречиствателна система с филтруване и UV – дезинфекция за пречистване на изворна вода.
4. Използване на каскадна система за пречистване на изворни води за питейни и технически цели.