

Модул 7

Качество на питейната вода

Обобщение

Водата, която достига до нашия дом, обикновено идва или от повърхностна вода (вода, която идва от малки реки, потоци или езера) или подземни води. Около 80% от чешмяната вода в България идва от езера, реки или други източници на повърхността.

Подземни водоизточници и общински кладенци осигуряват около 20%, а останалите са от частни кладенци. Повечето хора мислят, че получават чиста, безопасна и здравословна питейна вода. За съжаление, това не винаги е така. В зависимост от оригиналния източник на питейна вода и други фактори, в него могат да попаднат различни примеси. В този модул е дадено описание на най-важните параметри на питейната вода, технически ръководства и свързаните с тях здравни рискове. В допълнение са представени максимално допустимите концентрации на свързаните с водата параметри, както е посочено в Директивата за питейна вода на Европейския съюз.

Цели

Учениците да могат да опишат веществата в питейната вода и свързаните с тях здравни или технически рискове.

Ключови думи и термини

Замърсяване, патогени, рискове за здравето, микроорганизми, бактерии, химикали, корозия, показатели, параметри, директива за питейна вода, нитрат, флуор, арсен, кадмий, олово, мед, желязо, калций и магнезий

Подготовка / материали

Материали	Подготовка
Директива за питейната вода	Търсене в интернет или съвместна работа с доставчика на вода
Резултати от анализа на водата в местната централна водоснабдителна система	Съвместна работа с доставчика на вода
Интервюта с представители на водните и здравните власти и граждани	Въпросници

Качество на питейната вода

Увод

Управлението на качеството на питейната вода е един от основните стълбове за първичната превенция на водата от повече от век и половина и продължава да бъде основата за предотвратяване и контрол на заболявания, причинени от вода. Водата е от съществено значение за живота, но тя може да бъде и преносител на болести в държавите от всички континенти - от най-бедните до най-богатите.

Инфекциозните заболявания, причинени от болестотворни бактерии, вируси и паразити (например, *протозои и хелминти*), са най-често срещаните и широко разпространени здравни рискове, свързани с питейната вода. Най-преобладаващото водно заболяване, диарията, има годишна честота от 4,6 милиарда епизода и причинява 2,2 милиона смъртни случая всяка година. Източниците на повечето от тези патогенни (болестотворни) микроорганизми са замърсените с животински или човешки фекалии питейни води. Въпреки това, в зависимост от геоложките условия, а също и от естествените и антропогенните химически вещества в питейната вода, тя може да предизвика различни заболявания. Освен това, в нея има и химически вещества, които, без рискове за здравето, но поради технически причини, са нежелани от доставчика на вода над определени нива.

1. Микроорганизмите: най-често срещаните и широко разпространени патогени

Без микроорганизми животът би бил невъзможен. Микроорганизми като колиформните бактерии са абсолютно необходими за добрата функция на червата на хората и животните. Въпреки това, бактерии не трябва да попадат в питейната вода и могат да заразят уязвими хора. Също така могат да попаднат в тялото чрез заразени храни и напитки. Болестотворните бактерии, които причиняват диария, напускат тялото с фекалиите и след това се предават на човека, който може да се разболее, след поемане на бактерията. Това е фекално – оралният механизъм. За патогени, предавани по фекално-орален път, питейната вода е само средство за предаване. Замърсяването на храната, ръцете, приборите за хранене и дрехите, също има роля, особено, когато домашната канализация и хигиена са лоши. Има няколко различни варианта на фекално-орално предаване на болестта, чрез замърсяване на водата. Те включват замърсяване на водосборите на питейната вода, (например чрез човешки или животински фекалии), замърсена вода в рамките на водоразпределителната система, (например течачи тръби или остаряла инфраструктура) или замърсена вода в домакинствата, в резултат на нехигиенно съхраняване.

1 грам фекалии може да съдържа
10 милиона вируси
1 милион бактерии
1,000 паразитни кисти
100 паразитни яйца

Таблица 1: Микроорганизми във фекалиите

Източник: *New Internationalist Issue 414, 2008*, <http://www.newint.org/features/2008/08/01/toilets-facts/>

Таблица 1 показва общ преглед на броя на микроорганизмите, които се съдържат в един грам фекалии и причините за болестите свързани с водата. Следователно, за да се избегне замърсяването на питейната вода, са необходими адекватни мерки за пречистване на водата – от източника на водохващане, до потребителя. Хигиенната обработка на водата на всички етапи от водоснабдяването и личната хигиена (редовно измиване на ръцете) са мерки от съществено значение за минимизиране на рисковете за здравето, свързани с водата. Микробиологичната безопасност на питейната вода е свързана не само със замърсяването с фекалии. Някои микроорганизми растат естествено в тръбите на водопроводната мрежа и могат да създадат проблем, когато достигнат много голям брой (например *Legionella*), докато други се срещат в източниците на вода – например паразитният червей *Dracunculus medinensis* и може да доведе до епидемии и индивидуални случаи на заразяване. Подобренията в качеството и достъпа до безопасна вода, правилното депониране на фекални отпадъци и основната хигиена са важни за намаляването на случаите на заразяване по фекално - орален механизъм.

Причина	Болест
Бактериална инфекция	Диария, Тиф, Холера, Ботулизъм, Дизентерия, Легионелоза
Вирусни инфекции	Хепатит А и Е (жълтеница), Полиомиелит
Протозоа инфекции	Амебна дизентерия, Криптоспоридиаза, Гардиаза

Таблица 2: Причини за болести, свързани с водата

Източник: adapted from http://en.wikipedia.org/wiki/Waterborne_diseases

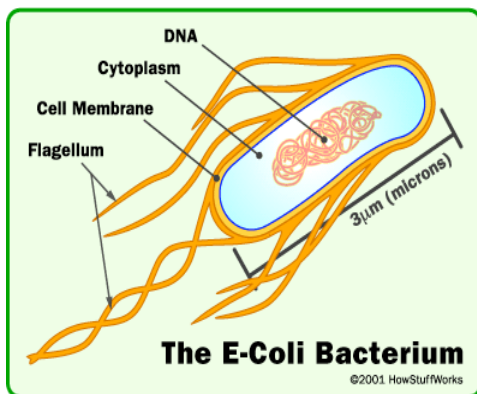
1.1. Замърсяване на питейната вода с фекални материали

Както е илюстрирано в Таблица 1, фекалиите съдържат милиони полезни микроорганизми, но също така могат да съдържат и патогени. Лабораторните анализи за откриване на микроби, които причиняват заболявания (например *Salmonella typhymurium* и *Vibrio cholerae*) може да бъде скъпо и ако бактериите са в ниски норми, не могат да бъдат засечени. Вместо това, други основни бактерии като колиформни бактерии могат да бъдат индикация за фекално замърсяване на водата. В много страни, бактерии от семейството на колиформните бактерии служат като индикатор за фекално замърсяване на питейната вода. Все пак има стотици видове колиформни бактерии в стомашно-чревния тракт на хората и животните и в околната среда. За разлика от някои други бактерии, вируси и паразити, *Escherichia coli* или фекални стрептококи доста лесно се анализират. Присъствието им във водата е индикатор за скорошно фекално замърсяване (виж модули 8 и 9). В следващия раздел са представени някои видове бактерии, които се анализират, за да се извърши мониторинг на микробиологичните качества на питейната вода:

Фекални колиформи

Фекалните колиформи са условно патогенни бактерии, които се намират в стомашно-чревния тракт на хората и повечето бозайници. Те се наричат условно патогенни, тъй като само при определени условия могат да причинят заболяване (високи концентрации, повишена чувствителност и намалена имунна защита). Наличието на фекални колиформи във водата е индикатор за фекално замърсяване и евентуално наличие на патогени.

Най-честите здравословни проблеми, които може да са резултат от контакт със заразена вода с фекални колиформи са дизентерия, коремен тиф, хепатит, гастроентерит.



Фигура 1: Бактерия Ешерихия коли
The E-coli Bacterium
 Източник: ©2001 HowStuffWorks

Ешерихия коли (E. Coli)

90% от фекалните колиформи са видове от типа Ешерихия коли (E. Coli). Този вид бактерия живее в дебелото черво на топлокръвните животни и е необходимо за правилното храносмилане на храната, но извън дебелото черво може да причини някои инфекции. Бактерията Ешерихия коли е широко разпространена в природата, но присъствието ѝ във водата е признак на фекално замърсяване. Ешерихия коли е най-честият причинител на инфекции на пикочните пътища, но също така може да причини и много други заболявания като пневмония, менингит, диария, както и много други. Съществуват много видове (серотипове) Ешерихия коли с различни свойства. За пример – Ешерихия коли щам O157:H7 освобождава мощен токсин, водещ до тежка, кървава диария и коремни спазми и при деца може да предизвика хемолитично-уремичен синдром, понякога с фатален изход. В Канада, 2000 г., вода, заразена с E. Коли o157: H7, води до засягането на повече от 1500 души и 10 смъртни случая.

Фекални стрептококи / Чревни Ентерококи

Фекалните стрептококи и чревните ентерококи обикновено присъстват в стомашно-чревния тракт на топлокръвните животни. Извън стомашно-чревния тракт най-честите клинични инфекции, които могат да причинят тези бактерии, са инфекции на уретрата, бактериален ендокардит, менингит и заболявания на дебелото черво. Ентерококовата инфекция може да бъде причина за инфекции на пикочния мехур и здравословни проблеми с простатата и мъжката полова система. Също така развиват устойчивост към антибиотици и понякога се третират много трудно при лечение. Инфекциите с фекални стрептококи могат да причинят бързо увреждане на кожата и сепсис (отравяне на кръвта), което може да бъде с фатални последици (ампутация, смърт). В околната среда фекалните стрептококи са по-устойчиви от E. Коли и могат да оцелеят по-дълго във водата.

Clostridia perfringens

C. perfringens са грам-положителни, пръчковидни, анаеробни, образуващи спори, бактерии. Те се срещат в почвата, стомашно-чревния тракт на човека и други гръбначни животни. За разлика от посочените вече и лесно откриваеми *E. Coli*, *C. Perfringens* са в състояние да преживяват в спящ период, тъй като изграждат дълготрайни спори. Те могат също да бъдат индикатор за фекално замърсяване. За контрол на качеството на питейната вода, препоръчва се получените от повърхността на почвата води да се тестват за *C. perfringens* и техните спори. Те могат да бъдат индикатор за появата на вредни протозои като *Cryptosporidium* и *Giardia Llamblia*. *C. perfringens* засягат нервната система и могат да причинят менингит. Особено застрашени от замърсяване с тези бактерии са повърхностните води и вододайните зони с интензивна паша на животни. Спорите на *C. perfringens* са изключително резистентни на третиране с хлор.

1.2. Замърсяване на водата с Legionella

Бактерията *Legionella pneumophila* била определена през 1977г. като причина за тежък случай на епидемия от пневмония в конгресен център в САЩ. Тази бактерия се свързва със случаи на Легионелоза, които се свързват със слабо поддържани изкуствени водни системи, специално в охлаждащи кули, климатици, топли и студени системи (душове) и водовъртежи. Legionella може да се разпространява от аерозоли и инфекциите могат да се причинят чрез вдишване на водни пръски или мъгли. Бактерията се среща във водни среди, но изкуствените такива понякога предоставят условия за нейния растеж. Бактерията образува колонии във водните системи при температури от 20 до 59 градуса целзий (оптимална температура – 35 градуса).

1.3. Микробиологични параметри за качеството на питейната вода

Директивата на ЕС за питейната вода (90/313/ЕИО) споменава, че държавите-членки трябва да предприемат необходимите мерки, за да се гарантира, че водата, предназначена за консумация от човека е пълноценна и чиста. За тази цел, питейната вода трябва да е напълно освободена /чиста/ от всякакви микроорганизми и паразити, както и от всякакви вещества, които по количество или концентрация представляват потенциална опасност за човешкото здраве. Появата на фекалните бактерии *Escherichia Coli* и ентерококи трябва да бъде нулева в 100 мл вода за пиене. Виж още модул 14.

Честота на мониторинг на качеството

Директивата на ЕС за питейната вода определя и честотата на вземане на проби и анализи за водите, предназначени за консумация от човека и доставяни чрез водоснабдителна мрежа или резервоар, както и водите, които се използват в хранително-производствени предприятия. Честотата на вземане на проби зависи от обема на доставената вода или от всеки един производствен ден в рамките на вододайната зона.

Микробиологични параметри	Стойност (число/100 ml)
<i>Escherichia coli</i> (E. coli)	0
Ентерококи	0
Колиформни бактерии*	0
<i>Clostridium perfringens</i> *	0

Таблица 3: Микробиологично изискване за питейна вода

*Индикационен параметър, който се измерва, ако водата произхожда или се влияе от повърхностни води

Източник: According to EU Drinking Water Directive: COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC

Обем на доставената вода или производствен ден в рамките на вододайната зона	Проверка на броя на пробите за една година	Одит мониторинг на броя на пробите за една година
<100	Честотата се решава от съответната държава-членка	Честотата се решава от съответната държава-членка
> 100 - <1000	4	1
> 1000 - <10.000	4 + 3 за всеки 1 000 m ³ /на ден и част от тях от общия обем	1 + 1 за всеки 300 3 m ³ / ден и част от тях от общия обем

Таблица 4: Честота на вземане на пробите и анализ на качеството на питейната вода във водоснабдителната зона

Източник: EU Drinking Water Directive: COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Official Journal of the European Communities

2. Химически замърсители в питейната вода

Качеството на питейната вода може да бъде повлияно от няколко различни източника:

- В зависимост от оригиналния източник на питейна вода, тя може да съдържа различни неорганични вещества, частично здравословни и частично нежелани – ако са в излишък, може дори да са вредни за здравето и дори да съдържат частици или естествени органични вещества (от разлагане на продукти), с произход от гора или блатисти райони.
- Когато се дължи на човешката дейност, селското стопанство, промишлеността или водопроводната мрежа, водата може да съдържа различни примеси.
- Питейната вода може да бъде замърсена и от контакт с материали от водопроводната мрежа – например от метални тръби.

В този раздел са представени най-честите химически замърсители, които могат да се появят в питейната вода и да възникнат от изброените по-горе източници. В допълнение са дадени максимално допустимите концентрации на съответните замърсители в питейната вода (според Директивата на ЕС за питейни води).

2.1. Нитрати (NO_3^-)

Нитратите (NO_3^-) са съединения на азота, които се намират в почвата. Азотът е съществен елемент за живите организми. Повечето култури изискват огромни количества от него, за да поддържат високи добиви. Образуването на нитрати е неразделна част от кръговрата на азота в околната среда. Когато са в умерени количества, нитратите, които се намират в храната и водата, са безвредни. Растенията използват нитратите от почвата, за да задоволят хранителните си нужди и за да ги акумулират в листата и стеблата. Обикновено растенията поемат нитратите, но валежите или напояването могат да ги отмият благодарение на голямата им подвижност в подпочвената вода. Въпреки че нитратите се срещат естествено в някои подпочвени води, в повечето случаи се предполага, че повишените им нива са в резултат на човешка дейност. (виж още модул 10)

Най – общо източниците на нитрати включват:

- Торове и оборски тор,
- Животински фуражи,
- Общински отпадъчни води и утайки,
- Септични системи и ями



Нитратите са естествени съединения, от които растенията имат нужда, за да растат

Нитратите в питейната вода могат да утежнят болестта „Синьо бебе“ (Methaemoglobinaemia), превръщайки се в нитрити в тялото. В такъв случай последните реагират с хемоглобина в червените кръвни клетки и се образува метакхемоглобин, засягащ способността на кръвта да доставя кислород на

клетките на тялото. Бебетата на възраст под 3 месеца са рисковата група. Приемът на чай или друга храна, приготвени с вода, богата на нитрати, може да засегне бебето така, че да не получи достатъчно кислород и да посинее. Тази болест може да бъде смъртоносна или да увреди мозъка или нервите на детето. По – възрастните хора също са под риск, поради ниската стомашна киселинна секреция. На места, където естественият прием на йод от населението е малък, високите концентрации на нитрати могат да увеличат честотата на проблемите, свързани с щитовидната жлеза.

- Максимално допустимата концентрация на нитрати в питейната вода е 50 mg/l.
- Концентрация на нитрати в повечето естествени източници е по-малко от 10 mg/l.
- Нива на нитрати, надвишаващи 25 mg/l, очевидно са индикатор за замърсяване на водоизточника, предизвикано от човешка дейност.

Химикал	Източник	Риск за здравето
Нитрат	Земеделие/дъждовна вода	Опасен за новородени бебета (заболяване Синьо бебе и метхемоглобинемия)
Пестициди	Земеделие	Канцерогенен, мутагенен ефект, влияние върху нервната система
Петролни продукти	Депа за отпадъци, течове	Канцерогенен
Арсен	Геогенни фактори /почва/	Кожни заболявания, канцерогенен
Флуор*	Геогенни фактори	Заболявания на костите и зъбите
Желязо и манган*	Геогенни фактори	Съмнения за връзка със заболявания на нервната система
Уран	Геогенни фактори/добив от мини	Бъбречни заболявания / рак
Мед*	Медни тръби	Увреждания на черния дроб
Олово	Оловни тръби	Влияние върху нервната система
Кадмий	Галванични тръби	Бъбречни заболявания
Азбест	Азбесто-циментови тръби	Повишен риск от развитие на доброкачествени чревни полипи

Таблица 5: Преглед на най-общите замърсители в питейните води и свързаните с тях заболявания

*Тези химикали са важни за човешкото здраве, но са вредни, в случай на повишен прием.

2.2. Пестициди

Пестицидите представляват рисков фактор на всички места с интензивно земеделие, където питейната вода се добива от подземни източници или където речните води са замърсени от пестициди. В много европейски реки има сезонни колебания при замърсяването с пестициди. В страни с интензивно земеделие като Холандия, водните проби от реките показват средно най-малко 10 различни вида активни пестицида. За много от тези вещества се предполага, че са канцерогени, мутагени и/или свързани с хормонални смущения. Други отбелязват, че токсините имат склонност да се акумулират в мастната тъкан на тялото, а гърдите са съставени главно от мастна тъкан. Много от синтетичните химикали се разграждат бавно в околната среда и могат да се намерят в храната, например ДДТ и Линдан. В зависимост от химическата им структура, пестицидите могат да бъдат водоразтворими и мастноразтворими. Водоразтворимите пестициди като вещества от групата на уреята или триазин хербицидите не трябва да се използват в чувствителни водни райони по – специално във водоохранявани зони. Някои пестициди като атразина (триазин хербицид), които са били използвани преди десетилетия и са забранени от началото на 90те години в много държави, все още се намират в подпочвените води като активни вещества или като продукти от разлагането и биват рискови фактори за човешкото здраве.

Пределно допустимата концентрация на пестицидите в питейната вода за едно активно вещество е 0,1 µg/l. Пределно допустимата концентрация на общото количество активни вещества е 0,5 µg/l.



Източник:
<http://www.ourbreathingplanet.com/pesticides-and-food-safety/>

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



" WE THANK YOU FOR THIS FOOD
AND ASK YOU TO PROTECT US FROM
PESTICIDES, ADDITIVES AND
PRESERVATIVES. "

search ID: ear1004

Източник: www.CartoonStock.com

2.3. Флуорид (F)

Появата на флуорид в подземните води в повечето случаи има геогенен произход, но също така може да бъде причинено от минно дело или индустриално замърсяване. В Централна Европа подземните водни ресурси, които превишават препоръчаните стойности от 1.5 mg/ - l са широко разпространени и се регистрират ефектите върху здравето от високо ниво на флуорид. Познатите райони с повишени нива на флуорид в подземната вода се намират например в Украйна, Молдова, Унгария или Словения. От една страна флуоридът е до някаква степен съществен за развитието на здрави кости и зъби, но от друга, дългосрочният увеличен прием на флуорид чрез водата или други източници може да доведе до тежки проблеми със зъбите и костите.



Флуорозата представлява поява на петна върху зъбите, които варират от кафяви до бели и са съпроводени с разрушаване на емайла.

Източник; Съвети за устната кухина.

<http://www.oralhealthtips.co.uk/tag/dental-fluorosis-2>

2.4. Метали

Металите са елементи, които се срещат естествено в природата, в геоложките форми. Някои метали са съществени за живота и са достъпни в нашата храна и вода. От друга страна питейната вода може да съдържа метали в определени количества, които причиняват здравен риск. Някои тежки метали като плутоний и олово не са съществени за живота и могат да причинят тежки болести. Тези метали не са желани в питейната вода. Медта е друг тежък метал, който е жизненоважен, но в големи концентрации е токсичен. Други леки (алкални) метали като калций и магнезий са жизненоважни и желани в питейната вода поради технически причини. Представени са някои метали, които са най-известни, като елементи в питейната вода.

Арсен (As)

Замърсяване на подземните води с арсен се среща в много страни. То най-често настъпва по естествен начин в дълбоките слоеве на подземната вода. Един от най – известните случаи на мащабно натравяне на милиони хора, консумирали замърсена с арсен вода е в Индия. Освен естественото присъствие на арсен в подземните води е възможно замърсяването им с As, когато са в близост до мини.

Също и в Европа, например Унгария, Румъния и Словакия, се наблюдава излагане на As чрез питейната вода. Арсенът и неговите съединения са отровни и канцерогенни. Населението в райони, където има твърде голяма концентрация на арсен в питейната вода, е застрашено от кожни болести и увеличение на случаите на ракови заболявания.

Пределно допустимата концентрация на арсен в питейната вода е 10 µg/l.

Кадмий (Cd)

Източници на кадмий биха могли да бъдат корозията на поцинковани тръби, ерозия на естествени отлагания, изпускане от металургични заводи, отпадъци от батерии и бои. Възможността за замърсяване на водата, причинено от поцинковани тръби, и освобождаването на кадмий в питейната вода зависи от материала на тръбите. Много държави имат ограничение за количеството кадмий, което се разрешава в поцинкованите тръби.

С внасянето на химични торове кадмият се акумулира върху земеделската земя и следователно в почти всички храни (много малка част се инфилтрира до подпочвените води). Например много естествени източници на фосфати са замърсени с кадмий и други метали. Няколко развити държави имат ограничения за кадмия във внасяните торове. Кадмият може да причини увреждане на бъбреците, черния дроб, костите и кръвта.

Максимално допустимата концентрация на кадмий в питейната вода е 5 µg/l

Мед (Cu)

Медта е обикновен, ковък метал, който естествено се среща в скалите, почвите, водите, отлаганията и въздуха. Използва се за производство на монети , електрически жици и тръби за домакински водопроводи.

Първичните източници на мед в питейната вода са корозиращи тръби и месинговите компоненти на домакинските тръбопроводни системи. Количеството на мед в питейната вода също зависи от твърдостта и pH на водата, от това колко време водата е престояла в тръбите, степента на износване на тръбите, киселинността на водата и нейната температура (виж още модул 6)

Индикатори за повишени нива на мед включват метален вкус или сини или синьо – зелени петна по мивката или по В и К арматурата. Корозията води до освобождаване на медни йони и до отлагания на вторичните й продукти по стените на тръбите. Разтворимостта на тези вторични продукти накрая определя нивото на мед в чешмяната ни вода. Единственият начин за точно определяне на нивото на мед в питейната вода е водата да се изследва от държавно сертифицирана лаборатория.

Хубавата вода не трябва да бъде корозивна и трябва да съдържа достатъчно калций (твърдост) с цел да се образува защитен слой от варовик в тръбите. Във всеки случай ново инсталираните медни тръби и друго медно оборудване в началото на тяхното използване освобождават мед във водата. Следователно водата, която е престояла часове в новите медни тръби, не трябва да се използва за консумация.

Въпреки че медта е съществен елемент за човека, дълготрайното излагане на увеличени количества мед може да доведе до увреждане на черния дроб и бъбреците.

Най-често бебетата и децата са засегнати.

Максимално допустимата концентрация на мед в питейната вода е 2 mg/l

Олово (Pb)

Оловото е тежък, мек и ковък метал, който може да се намери в естествени отлагания (като руди, съдържащи други елементи) и няма характерен вкус или миризма. Използва се за направата на тръби, кабелни обвивки, батерии, спойки, бои и глазури. Що се отнася до питейната вода оловото се е използвало за производство на оборудване и спойки (и двете забранени от 1988), и разнообразие от месингови тръби и водопроводни съоръжения.

По-голяма част от оловото се оказва в питейната вода след взаимодействие на водата с водопроводните материали, съдържащи олово, което е следствие на корозия, и от разтварянето на вторични продукти на основата на олово. Химичният състав, възрастта на водопроводната система и количеството на откритото олово на повърхността на материала, което е в контакт с водата, са най-важните фактори, които допринасят за освобождаване на оловото в питейната ни вода. Още повече, отлаганията от корозия в разпределителните системи могат да адсорбират следи от някои разтворими замърсители, включително олово.

Оловото е токсичен метал за хората и най-вече за зародиша и децата. То може да причини забавяне във физическото и умствено развитие при децата и бебетата. Децата могат да проявят леки признаци на дефицит при съсредоточаването и учебните дейности. Възрастните могат да имат бъбречни проблеми и високо кръвно налягане.

Имайки предвид здравните рискове, свързани с оловото, ЕС намали максимално допустимата концентрация на оловото в питейната вода от 50 µg/l до 10 µg/l.



Оловото е тежък и ковък метал и се е използвало в минали времена за производство на оборудване и спойки. Оловото е токсичен метал за човека.

3. Елементи с техническо значение

3.1. Калций (Ca) и магнезий (Mg)/ твърдост

Твърдостта на водата много се влияе от съдържанието на минерали в почвата. Разтворените естествени (карбонатни) соли на калций и магнезий са причина за твърдостта на водата, която може да причини отлагания на твърди слоеве на повърхността на водопроводните тръби или водните нагреватели.

Както се спомена, металните тръби могат да бъдат източник на замърсяване на питейната вода. Следователно едно от изискванията на Директивата за питейна вода е, че питейната вода не трябва да има корозивни свойства в контакт с метали. Това означава, че водата трябва да има определена твърдост, въпреки че Директивата на ЕС за питейната вода не установява специфични стандарти за твърдост, калций или магнезий.

Въпреки всичко, много високата твърдост е нежелана в домакинствата. Отоплителните радиатори се повреждат и диаметърът на тръбите става по-малък. Директивата на ЕС за питейните води не препоръчва минимални или максимални концентрации (показатели) за калций и магнезий, но няколко държави го правят.

Водата с много висока твърдост може да се окаже проблем за отоплителните инсталации и за оборудването в домакинствата. Солите влияят на материалите най-вече, когато са в контакт със затоплена вода (електрически кани, отоплителни системи). Плюс това твърдата вода изисква използването на повече детергенти /сапуни за почистване.

Калцият и магнезият са съществени елементи за човека и водата с висока твърдост не се счита за опасна.



Корозията може да доведе до течове в разпределителната система

3.2. Желязо (Fe) и Манган (Mn)

Първичните източници на желязо в питейната вода са естествени геоложки източници, както и остаряващите и корозиращи разпределителни системи и домакински тръби. Материалите, чиито състав се базира на желязо, като чугун и поцинкована стомана, са били широко използвани в нашите водно разпределителни системи и домакинските водопроводи.

Нежеланите ефекти са нежелан вкус или миризма. Желязото, в количества над 0.3 mg/l в питейната вода, може да причини неприятен метален вкус и ръждив цвят. Желязото заедно с мангана са известни с това, че оцветяват доставената вода. Могат да накарат водата да изглежда червена или жълта, да направят кафяви или черни петна в мивката и могат да отделят лесно доловим метален вкус. Дори прането може да придобие кафяви петна от изпиране с вода, богата на желязо и манган. Въпреки естетическите недостатъци, желязото и манганът не се считат за не здравословни. За щастие, те могат лесно да се отстранят.

Повишени нива на желязо могат да се получат във вода от поцинковани тръби, които са корозиращи и освобождават желязо. Тъй като поцинкованите тръби съдържат смес от метали, освен желязото, нивата на цинк и кадмий могат да се повишат.

Както и желязото, така и цинкът не се счита за носещ здравни рискове. Виж горе за кадмий.

4. Основни бележки

Повечето показатели които водят до здравни рискове не са видими, нямат цвят или миризма. Следователно само подробни изследвания на водата от източника и на питейната вода, консумирана от хората, могат да дадат информация за качеството. Ако има превишение на веществата със здравен риск, потребителят трябва да бъде информиран и посъветван да вземе подходящите превантивни мерки.

Директивата на ЕС отбелязва, че резултатите от изследванията трябва да бъдат достъпни до обществото. Водното дружество е отговорно за качеството на водата до водомера на свързаното домакинство.

Водата не трябва да съдържа патогени, стойностите на показателите от Директивата за питейни води трябва да отговарят на изискванията, доставяната вода не трябва да има корозивни свойства и качеството и трябва да бъде наблюдавано периодично в зависимост от количеството доставена питейна вода.

В домакинството обаче, потребителят или собственикът е отговорен за поддържане на качеството на водата, тръбите и друго оборудване, което е в контакт с питейната вода. В Таблица 6 са представени параметрите, които са съединения, свързани със здравен риск. Концентрацията не трябва да превишава определените стойности

Показател	Стойност	Единица
Акриламид	0,10	µg/l
Антимон	5,0	µg/l
Арсен	10	µg/l
Бензен	1,0	µg/l
Бензо(а)пирен	0,010	µg/l
Бор	1,0	mg/l
Бромат	10	µg/l
Кадмий	5,0	µg/l
Хром	50	µg/l
Мед	2,0	mg/l
Цианиди	50	µg/l
1,2-дихлороетан	3,0	µg/l
Епихлорохидрин	0,10	µg/l
Флуориди	1,5	mg/l
Олово	10	µg/l
Живак	1,0	µg/l
Никел	20	µg/l
Нитрат	50	mg/l
Нитрит	0,50	mg/l
Пестициди	0,10	µg/l
Пестициди - общо	0,50	µg/l
Полициклични ароматни въглеводороди	0,10	µg/l
Селен	10	µg/l
Тетрахлороетен и Трихлороетен	10	µg/l
Трихалометани - общо	100	µg/l
Винил хлорид	0,50	µg/l

Таблица 6: Химични параметри и стойности

Източник: EUROPEAN COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Values of Annex 1, Part B

5. Упражнения и въпроси

- Колко е важно питейната вода да бъде чиста?
- Какви са рисковете, свързани с качеството на питейната вода?
- Какви са видовете замърсители и тяхното влияние върху човешкото здраве?
- Как може да се разбере кога водата е замърсена и какви са източниците на замърсяване?
- Какво е твърда вода?
- Може ли водата да влиза в химична реакция с тръбите?
- Какво е корозия?

WSP related activities

Преглед на Директивата за питейни води

Сътрудничество с водния оператор или други отговорни институции:

- Установяване качеството на водата – какви показатели се изследват и с каква честота?
- Откъде са взети пробите?
- Има ли течове в обществената мрежа?
- Има ли домакинства, свързани в централна водоснабдителна система?
- Всички жители ли консумират вода от централизирано водоснабдяване?
- Ако не, какви алтернативни източници на вода използват и какво е качеството на водата?
- Ако е нужно, да се направят още изследвания?
- Резултатите достъпни ли са за широка публика? Разбираеми ли са?
- Стойностите на показателите превишават ли тези, установени в Директивата за питейни води?
- Ако да, какви са мерките за подобряване на качеството на водата?
- Съществуват ли здравни рискове?
- Имало ли е преди случаи на епидемии от болести, свързани с водата?

Ниво домакинство: Интервюта – наблюдение на качеството на водопроводните тръби

- Присъствие на оловни или цинкови тръби
- Оплаквания за мътност или наличие на частици в питейната вода (корозия или други частици?)

6. Литература

Unicef, (2003). Common water and sanitation-related diseases. Available from http://www.unicef.org/wash/index_wes_related.html

EU Drinking Water Directive: COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Official Journal of the European Communities. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:EN:PDF>

New Internationalist Issue 414, (2008). Toilets - The Facts. Available from <http://www.newint.org/features/2008/08/01/toilets-facts/>

WHO (2005) Factsheet Legionellosis. Available from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs285/en/>

WHO, (2011). WHO Guidelines for drinking-water quality. Available from http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/index.html
