

### Антропогенно замърсяване на хидросферата

#### Въведение

Водата като елемент на географската среда, в която протича животът на човека, винаги е имала голямо значение за битовите нужди и за стопанската му дейност. Хората са използвали реките, езерата и морските крайбрежия като пътища за съобщение и транспорт.

Водата е жизнена необходимост за човека, животните и растенията, за цялата природа. С развитието на питейно-битовото и промишлено водоснабдяване, напояването, водния транспорт, санитарно-хигиенните и други нужди на населението, консумацията ѝ силно се увеличава. Тя е основна суровина за безброй производства във фабриките и заводите. От друга страна, предвид развитието на редица процеси в съвременния свят – и най-вече от човешката дейност, водата е подложена на активно замърсяване. В настоящата разработка, ще се направи опит да се разгледа влиянието на антропогенната дейност върху замърсяването на водната обвивка.

#### 1. Хидросфера и подземни води

Водата, подобно на атмосферата, образува около Земята обвивка, наречена хидросфера. Границата ѝ с атмосферата и литосферата (земната кора) не е рязко очертана. В природата тя се среща в три състояния: течно, твърдо и газообразно.

От гледище на единството на хидросферата, което се определя от генетичните връзки между отделните видове водни обекти, пред човечеството отдавна е поставен проблемът за изучаване на водите върху сушата и на водите от Световния океан. Хидросферата обхваща не само океанските и морските басейни, които общо представляват 2/3 от земната повърхност, а се простира и върху сушата чрез речната мрежа, езерата и блатата, пространствата с вечен сняг и лед. Освен това атмосферните води навлизат и в почвените и подпочвените пластове, където се натрупват в значителни количества. Поради това като вещество водата играе важна роля за

химическите, физическите, биологическите и други процеси в природата. Общият обем на водата в хидросферата се изчислява на 1330,7 милиона кубически километра, от обема на който на Световния океан се падат 98,3%, а на водите на сушата – 1,7%.

Водоснабдяването на селищата и промишлените предприятия става главно чрез хващане на изворни и подпочвени води. Естественият им отток се осъществява чрез реките. Едни от тях водят началото си от извори, други – от снежни преспи или ледници, трети – от езера и т. н. Реките имат важно физикогеографско и стопанско значение. Езерата възникват, съществуват и изчезват в зависимост от околните физикогеографски условия.

По-голямата част от земната повърхност е заета от океани и морета. Океанската и морската вода притежава редица химични и физични свойства, които я отличават от речната. Водата в Световния океан се намира в непрекъснат кръговрат.

Част от дъждовните и снежните води се адсорбира от почвата, вместо да се включи в речните течения и водоемите. Големи количества се движат надолу в почвата и се събират в огромните поръозни пластове и пясъчници, варовици и чакъли. Във водоносните пластове са складираны 97% от световните запаси от сладка вода, приблизително равни на 8 млн. км<sup>3</sup>. Човекът най-интензивно използва тези води. Докато повърхностните води са бедни на химически съставки, подземните съдържат всички ценни за биологичните процеси компоненти. Основният водоизточник и за в бъдеще ще бъдат подземните води. Но както повърхностните, и те не са пощадени от отпадъците на цивилизацията.

Водата – течащата (реките), застоялата (езерата), сладката и солената (моретата и океаните), се обитава от растения и живи организми, които зависят от нея, създават определени биологични системи и при нормални условия живеят в екологично равновесие. Водните системи са богати на фитопланктон, т. е. множество микроскопични водни растения и животни. Чрез фотосинтезата фитопланктонът снабдява биосферата с кислород и регулира съдържанието му в атмосферата. Той служи за храна на другите водни животни, затова е важна предпоставка за целия жизнен цикъл във водните системи. Тези екологични системи имат голяма способност сами да се пречистват и да унищожават попадналите в тях замърсители – както чрез дейността на водните басейни, така и чрез повишаване на съдържанието на кислород във водата. Затова трябва да се запазва необходимото количество фитопланктон.

### 2. Източници за замърсяване на хидросферата

Главни източници на замърсяването се смятат: нефтът и неговите деривати, органичните отпадъци от промишлените производства (например в целулозната и хартиената промишленост), фенолите и отпадъците от домакинствата, където се употребяват големи количества химически препарати за чистене и предмети от синтетични материали, все по-големи количества минерални торове, предимно азотни и фосфорни, използвани от селското стопанство, които чрез отпадъчните води отиват в реките и езерата; различни други химикали и отровни вещества, като олово, инсектициди и др. Масовото вливане на тези вещества води до вредни последици: унищожават се фитопланктонът, понижава се съдържанието на кислород във водата и живите организми, особено рибите, измират. Промените в една екологична система могат пряко да увредят човешкото здраве, когато замърсителите, под формата на разтвори, проникнат в организма – те причиняват зарази, паразитни и други болести.

От началото на съществуването си човечеството замърсява водите. Наистина водата може да се самопочисти, но тази нейна способност не е безгранична.

От известна дълбочина към дъното водите на някои вътрешни морета съдържат сероводород. От 200 m надолу поради голямото количество сероводород в Черно море почти липсва живот.

Особено внимание трябва да се обърне на основните източници на замърсяване на природните води:

- Комунално-битови отпадъчни води. Те съдържат големи количества неразтворими вещества, отпадъци от храна, зеленчуци, хартия, различни бактерии, които от санитарна гледна точка са опасни. Замърсеността на единица обем битова вода зависи от степента на разреждането ѝ с чиста вода.

- Изкуствени торове. Те са много ефикасни за повишаване на добивите от различните култури. За да се произведат повече храни, тези торове бяха използвани в големи количества и неволно стимулираха взривоподобното размножаване и развитие на водорасловите популации в природните водоеми – изкуственият тор, който не е усвоен

от селскостопанската култура, постъпва във водите на реките.

- Животински отпадъци. Зимно време по нивите се разпръсква голямо количество оборски тор. Напролет известна част от азота и фосфора в него ще бъде адсорбирана от културите, но лошото е, че значително количество от оборския тор се отмива от пролетните дъждове и навлиза във водите на екосистемите.
- Сапуните постепенно бяха заменени от синтетични миещи препарати, но докато сапуните се разлагат лесно и бързо от бактериите, то синтетичните детергенти са неразложими по биологичен път.
- Замърсяване на водите с болестотворни микроорганизми. Източници са болничните заведения, диспансерите и битовите отпадъчни води. Болестотворните микроорганизми могат да предизвикат епидемии от остри инфекциозни болести.
- Замърсяване с радиоактивни материали. Радиоактивният прах, който се издига в атмосферата след аварии в АЕЦ или при експериментални ядрени взривове, се отмива от дъждовете и попада в повърхностните, а оттам и в подпочвените води.

Към промишлените отпадъчни води се отнасят водите, използвани в процеса на производството и замърсени с органични или минерални торове отпадъци. По състав те са най-разнообразни. В зависимост от начина на обработка на суровината и технологичния процес на производство, степента на замърсеността им рязко се изменя. Най-големи замърсители са предприятията на химическата промишленост и енергетиката – химическите и нефтопреработвателните комбинати, предприятията на машиностроенето, строителството и особено предприятията без пречиствателни съоръжения. Общото количество отпадъчни води се оценява около 85 милиона  $m^3$  за година, немалка част от които са отпадъчни води, замърсени с нефтопродукти и други промивни замърсители. При изпускането на води от галваничните или апаратните цехове, акумулаторните или фармацевтичните заводи и др., замърсяването е химично с токсичен характер.

Най-големи замърсители на подземните води са химическите предприятия. Водоносите се замърсяват и от проучвателни организации при сондажи.

Класификацията на водните замърсители може да се извърши по различни признаци: химически характер, токсичност, начин и време на разпадане, начин на постъпване и др.

### 3.1 Запасеност с водни ресурси

Химическата и нефтохимическата промишленост са водоемки отрасли. За производството на 1 t нефт се използват 200 до 300 m<sup>3</sup> вода, за 1 t калцинирана сода – 225 m<sup>3</sup>, за 1 t азотни торове – от 550 до 650 m<sup>3</sup>, за 1 t синтетични влакна – до 5000 m<sup>3</sup>, за 1 t изкуствени влакна – от 5500 до 6000 m<sup>3</sup>.

Проучванията, направени в нашата страна, показват, че по водни ресурси ние се намираме на едно от последните места в Европа. Така на глава от населението у нас се падат 2300 m<sup>3</sup> годишно, докато в Австрия това количество е 7800 m<sup>3</sup>, в Югославия – 6000 m<sup>3</sup>, в Гърция – 5100 m<sup>3</sup>, във Франция – 4600 m<sup>3</sup>, в Германия – 3100 m<sup>3</sup> и др.

Водният баланс у нас е недостатъчен и има опасност в близките години да не бъдат задоволявани бързо растящите нужди. В сухи години ние разполагаме с около 12,5 милиарда кубически метра използваема водна маса. За в бъдеще ще се наложи да се строят нови водохранилища, да се транспортират води на големи разстояния, да се вземат мерки за пълно и комплексно използване на наличните водни ресурси, да се опазва чистотата им.

В различни райони на страната са направени частични изследвания и се установиха вредите при използване на замърсени води за напояване. Резултатите са тревожни не само поради това, че се намаляват добивите в селското стопанство, но и поради вредните последици за здравето на хората и животните при консумация на тези води, които съдържат токсични компоненти.

В природата водата се намира в непрекъснато движение. Пълното подменяне в атмосферата се извършва приблизително за 9 дни, а в речните русла тя се подменя 32 пъти годишно. Не случайно хидролозите наричат Земята морско кълбо, обвито с влажна обвивка. Почти 3/4 от земната повърхност е заета от Световния океан.

Смята се, че човечеството може да използва годишно около 37 000 km<sup>3</sup> сладка вода. Средно на жител на планетата се падат около 15 000 m<sup>3</sup> вода. Водните източници са разпространени неравномерно. Почти цялото тихоокеанско крайбрежие на Северна и Южна Америка и огромни територии в Африка, Азия и Австралия страдат от недостиг или липса на вода. Питейната вода не достига приблизително за 1/3 от населението на света.

Според приблизителни данни понастоящем човечеството използва за напояване, за питейно-битови нужди и за промишлено водоснабдяване около 3150 km<sup>3</sup> вода годишно. Най-водоемък отрасъл е селското стопанство. Годишно около 1750 km<sup>3</sup> вода се използват за на-появане на селскостопанските култури. Промислените предприятия също употребяват големи количества, които замърсяват в една или друга степен, и по традиция изхвърлят обратно в реките.

Ето защо, воден глад има не заради недостиг на сладка вода, а заради нейното замърсяване.

#### **4. Възможности за решаване на екологични проблеми**

Осигуряване на чистотата на водата у нас е политика, която е в синхрон с европейското законодателство.

Като страна –член на ЕС, България е длъжна да се съобразява със законодателството и стратегиите за управление на околната среда в границите на ЕС. Ето защо, голяма част от законодателството на страната в областта на екологията е хармонизирано с европейското. Целта на законовите норми е да определи необходимите мерки и изисквания за предотвратяване или ограничаване във възможно най-голяма степен на възможните отрицателни въздействия върху околната среда, свързани с обезвреждането на битови отпадъци, в частност -замърсяването на въздуха, почвите, повърхностните и подземните води и произтичащата от него заплахата за здравето на хората, като въведе съответните технически изисквания и норми за допустими емисии, които са задължителни за инсталациите и съоръженията за обезвреждане на битови отпадъци.

На европейско ниво, основните насоки на политиката по управление на екологията и отпадъчните продукти са предначертани с приетата през 1989 г. Стратегия на Европейската Общност за управление на отпадъците, където са формулирани следните принципи:

- "йерархия на управлението на отпадъците" - първи приоритет е предотвратяване на образуването на отпадъци, следван от оползотворяването им чрез рециклиране и изгаряне с оползотворяване на енергията, и на последно място - екологосъобразното им обезвреждане чрез изгаряне, без оползотворяване на енергията и депониране;

- "замърсителят плаща" и "отговорност на производителя" - лицата, които образуват отпадъци или производителите на продукти, след употребата на които се образуват отпадъци, трябва да покрият пълните разходи за третирането на отпадъците;

- "най-добри налични техники без прекомерни разходи" (BATNEEC) - емисиите от инсталациите в околната среда следва да бъдат редуцирани във възможно най-висока степен и по възможно икономически най-ефективен път;

- "самостоятелност" - всяка държава трябва да изгради мрежа от съоръжения и инсталации, с достатъчен капацитет за обезвреждане на цялото количество отпадъци, образувани на нейната територия;

- "близост" - отпадъците трябва да бъдат обезвреждани възможно най-близко до мястото на тяхното образуване.

Към момента, за отстраняване на различните замърсители се използват най-различни съоръжения:

за груби материали и суспензии – сита и решетки;

- за груби потъващи материали – сита и решетки;

- за мазнини, масла и други подобни плаващи материали – маслозадържатели, басейни за образуване на пяна, утаителни басейни;

- за фини материали и суспензии – утаителни басейни за образуване на пяна, басейни за химическа коагулация и пясъчни филтри.

Използват се различни методи за пречистване: механични, химични и биологични, като механичните методи са:

а) чрез прецеждане;

б) чрез смилане;

в) чрез изплуване;

г) чрез утаяване.

Химичните методи се основават на действието на химикалите, които като коагулиращо средство заместват утаителните способности на материалите. За предпазване от зарази и миризми се използват хлор и други химически средства.

При биологичните методи за пречистване на отпадъчните води се използват жизнените процеси в природата.



От своя страна, за глобално решаване на проблема се предлагат най-малко три начина:

На първо място водата трябва да се икономисва. Колкото по-малко “пият” заводите, толкова по-малко отпадъчни води ще има, толкова по-лесно ще бъде тяхното пречистване. Преди всичко е необходимо да се въведат обосновани норми за разход на вода за технологични нужди. Вниманието на специалистите е насочено към намирането на нови по-малко водоемки технологии. Целулозно-хартиените предприятия поглъщат изворна вода. В Дания е разработена суха технология за получаване на хартия.

На второ място усилията трябва да се насочат към намаляване на замърсяването на водоемите. Затова е необходимо да се подобрят технологичните процеси. Обикновено грижите за водата започват след свършване на производствения процес.

Най-важният път засега е отработените води да се пречистват до такава степен, че да могат да се използват повторно.

Разработени са и вече частично са осъществени затворени водооборотни схеми с локално пречистване, което позволява да се намалят значително относителните норми на потребление на вода и в някои случаи напълно да се изключи изхвърлянето на замърсените води във водоемите.

В България има изградени 2045 големи хидротехнически съоръжения за водоснабдяване, електропроизводство и напояване. Баташкият водносилос път, Ардинската каскада, каскадите “Сестримо” и “Доспат-Въча”, хидровъзлите “Г. Димитров”, “Ал. Стамболийски”, “Искър”, “Тополница”, “Жребчево” и др. с общ полезен обем 6 млрд. m<sup>3</sup> вода. В страната се напояват 1,25 млн. хектара. Средноденонощната водна маса, използвана за напояване е около 3,3 милиарда кубични метра.

Гръбнакът на нашето водно стопанство са реките. В тях се изливат милиони кубически метра замърсена вода. Значително са замърсени реките Струма, Марица, Тунджа, Вит, Осъм, Камчия, Огоста, Янтра и Дунав. Само р. Дунав внася в Черно море повече от 300

000 t нитрати и други вещества, които са основна причина за влошаване екологичната обстановка на Черно море. Голям замърсител на морето са каналните води на крайбрежните селища, които нямат пречиствателни станции. 79 морски страни, в това число и България, подписаха през ноември 1973 г. в Лондон специална конвенция за превръщане на Черно, Балтийско и Средиземно море в морета с чисти води. На 21.IV.1992 г. в Букурещ беше подписана конвенция между Румъния и България за опазване на Черно море от замърсяване.

### Заклучение

У нас е въведен нормативен документ БДС 2823, София, 1983 г., който се отнася за вода за пиене от централни водоизточници, използвани за питейни нужди, както и за промишлени нужди в случаите, когато е необходима вода, отговаряща по качество на питейната. Стандартът определя критериите и нормите, характеризиращи естествения състав на водата. Не се допуска допълнително замърсяване с токсични вещества, радиоактивни отпадъци и патогенни микроорганизми.

След пречистване и обезвреждане водата за пиене трябва да отговаря на следните изисквания:

- Органолептични показатели;
- Физико-химични показатели;
- Радиологични показатели;
- Микробиологични показатели;
- Биологични показатели.

Като се има предвид, че е необходимо в бъдеще да се задоволяват нуждите на промишлеността и битовото снабдяване, напояването, риборазвъждането и др., ясно е, че трябва бързо да се вземат мерки за предотвратяване на по-нататъшното замърсяване на нашите реки и водоеми.

Този проблем следва да се разглежда комплексно в три основни аспекта:

- Екологичен - разработка и прилагане на съвременни технологии за обезвреждане и оползотворяване на значим по количество и опасен за здравето контаминатор на почвата, повърхностните и подпочвени води и въздуха
- Агроекологичен - търсене на възможности за ограничаване ерозията на почвата чрез преработка на органични битови отпадъци
- Възможност за прилагане на преработени битови органични отпадъци като ресурс за повишаване на плодородието на почвата при производство на биологична продукция от растениевъдството и намаляване на количеството произвеждани и използвани изкуствени торове.

От решително значение за чистотата на водите е поддържането и правилната експлоатация на съществуващите пречиствателни съоръжения за отпадъчни води към отделните промишлени предприятия. Освен това трябва да започне изграждането както на нови пречиствателни съоръжения към промишлените предприятия, така и на градски пречиствателни станции. Освен битовите, те ще обхванат и производствените води от промишлените предприятия на територията на градовете.