

**ИЗТОЧНИЦИ НА ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ ПО БЪЛГАРСКОТО
ЧЕРНОМОРСКО КРАЙБРЕЖИЕ**

Кристина Гърциянова

SOURCES OF GROUNDWATER POLLUTION IN BULGARIAN BLACK SEA COAST

Kristina Gartsyanova

Резюме: Подземните води са съществена част от водните ресурси на страната. Те се намират във връзка с повърхностните води и формират с тях единна хидродинамична и хидрохимична система. В условията на съвременен интензивен взаимодействие на системата природа-общество „устойчивото“ използване и управление на подземните водни ресурси и тяхното опазване от замърсяване е въпрос с изключителна важност и актуалност. Качеството на подземните води в значителна степен се обуславя от замърсяването на природната среда като цяло – повърхностни води, почви, атмосфера и свързаните с нея валежи. В статията се разглеждат източниците на замърсяване на подземните води по българското черноморско крайбрежие, което се характеризира с развитие на разнообразна стопанска дейност.

Ключови думи: подземни води, източници на замърсяване, българско черноморско крайбрежие

Abstract: Groundwater is an essential part of the country's water resources. They are related to surface water and form a single hydrodynamic and hydrochemical system. In the context of the contemporary intensive interaction of the nature-society system the "sustainable" use and management of groundwater resources and their protection against pollution is a matter of extreme importance and up-to-date. The quality of groundwater is largely determined by the pollution of the natural environment as a whole - surface water, soils, atmosphere and precipitation. The article reviews the sources of pollution of the groundwater on the Bulgarian Black Sea coast, which is characterized by the development of various economic activities.

Keywords: groundwater, sources of pollution, Bulgarian Black Sea coast

Въведение

Българското черноморско крайбрежие е обект на стопанско усвояване още от древността и има изключително важно значение за развитието на икономиката на страната. Регионът се характеризира с добре развита промишленост – химическа, машиностроене, енергетика, хранително-вкусова и др. В Бургаския и Варненския залив са построени големи пристанищни съоръжения. Чрез тях се реализира по-голямата част от превоза на товари. Туризмът и почивната дейност имат съществено значение за региона. Те са едни от най-интензивно представените икономически дейности по черноморското крайбрежие. Селското стопанство по Черноморското крайбрежие е свързано с отглеждането на разнообразни култури. Развити са също така лозарството, зеленчукопроизводството, овощарството и др. Застъпено е и животновъдството. Използването на природната среда, включително и на водите по черноморското крайбрежие води до някои негативни в екологично отношение последици. Подземните и повърхностните водни системи са неделим и жизненоважен ресурс, чието устойчиво ползване се базира на прилагането на басейновия принцип за управление на водите.

Българското черноморско крайбрежие е район богат на всички видове – грунтови, карстови, артезиански (напорни) и минерални подземни води. Грунтовите води са акумулирани под горния водопронируем пласт на Бургаската низина, Лонгоза, Варненско-Белославското понижение, Балтата и в речните тераси. Карстовите са характерни за районите с широко разпространение на варовици. Артезианските са акумулирани на по-голяма дълбочина във водопронируемите пластове (Варненски артезиански басейн, Бургаска низина и Лонгоза). Минерални води има в района на градовете Варна, Бургас и в района на Старо Оряхово-Шкорпиловци [1].

Различните типове подземни води намират широко приложение в стопанската дейност – за питейно-битово и промишлено водоснабдяване и напояване, туризъм, балнеоложки цели и топлоснабдяване. Интензивното стопанско развитие на черноморския район предизвиква замърсяване и влошаване на подземните водни системи, които се характеризират с голяма уязвимост от попадане на замърсяващи вещества с различен произход в тях. „Замърсяване“ на подземните води се установява при такова влошаване на качествата им спрямо определени законови норми, което ги прави негодни за използване [2]. Източници на замърсяване са всички съществуващи обекти (точкови и дифузни), които е възможно да емитират замърсяващи вещества към подземните водни системи.

Основна цел на настоящата статия е определяне на източниците на замърсяване – точкови и дифузни на подземните води по българското черноморско крайбрежие.

Фактори влияещи на замърсяването на подземните води

В регионален план подземните води в много райони на страната включително и българското черноморско крайбрежие са замърсени с нитрати, хлориди, сулфати, някои тежки метали и други замърсяващи вещества. „Замърсяването“ е физико-химично взаимодействие между замърсените и природните водни системи от една страна и почвените частици от друга, и се влияе от комплекс от фактори – механични, геоложки, географски, химични, антропогенни и др. Към първата група се отнасят: вида на замърсителите, скоростта на движение на водата, продължителност и площ на контакта между източниците на замърсяване и подземните води и др. Сред факторите от втората група са геолого-литоложкия състав на скалите, типа на водоносния хоризонт, хидрогеоложките условия и т.н. Към географските фактори се причисляват влиянието на почвените разтвори, които при инфилтрация на атмосферни и повърхностни води проникват в зоната на аерация и достигайки до хоризонта на формиране на подземните води, пренасят в него различни химични елементи и органични вещества, които в определен момент могат да предизвикат замърсяване. Климатът от своя страна определя динамиката на почвените и подпочвените разтвори близо до земната повърхност. Сред тази група фактори се причисляват още релефът, с който са свързани солевия и водния режим на почвите и растителността, чрез която се транспирират големи количества влага. Химичните свойства на почвата и замърсяващите вещества, самопречиствателните процеси, въздействията на микроорганизмите са част от четвъртата група фактори, оказващи влияние върху качествените характеристики на подземните водни системи [3]. Човешката дейност оказва многостранно най-често негативно въздействие върху изменението на качеството на подземните води и може да бъде дълготрайно. Възможно е замърсявания от преди няколко десетилетия, независимо дали са причинени от селското стопанство, промишлеността или друга антропогенна намеса все още да влошават качеството на подземните води. При редица дейности особено при проучването и добива на нефт и газ ключови предпоставки за замърсяване на подземните водни ресурси са: непознаване или несъобразяване с хидрогеоложката обстановка при проектиране и провеждане на сондажните работи, пропуски в технологията и изпълнението на сондажните дейности, неликвидирани сондажи след завършване на работите по проучване и експлоатация, технически аварии в площадки при проучване и добив [4].

В тясна връзка с горе споменатите фактори се установява комплекс от критерии – геоструктурни, литоложки, хидрогеоложки и геоморфоложки, чрез които се определя генетичната връзка между типа и източниците на замърсяване [3].

Основни източници на замърсяване на подземните води

Днес антропогенното въздействие върху качеството на подземните води по българското черноморско крайбрежие е многообразно и значително както в количествено така и в

качествено отношение. В съвременното развитие на стопанството проблемът с опазването на водните ресурси, включително подземните придобива все по-голямо значение, а натискът се осъществява пряко и индиректно. В резултат от промяната на тяхното качествено състояние в един конкретен времеви момент хидрокологичните проблеми могат да разширят своя териториален обхват и от локални да прераснат в регионални.

Замърсяването на подземните водни системи може да има физичен, химичен или биологичен характер, а в зависимост от начина на постъпване на замърсяващите вещества в тях, източниците биват точкови и дифузни (промишлени, битови, селскостопански, други инсталации и дейности и др.) [5].

Точкови източници на замърсяване на подземните води

Съгласно чл. 2 от Рамковата Директива за Водите (РДВ) “Директно заустване в подземни води” е заустване на замърсители в подземни води без тяхното филтриране през почва или подлежащ слой [6]. Точковите източници на замърсяване са по-подробно изучени поради факта, че тяхното въздействие е по-бързо и лесно установимо. Според Плана за управление на речните басейни в Черноморски район за басейново управление на водите (ПУРБ-ЧР, 2016-2021 г.) [7] към тях се отнасят:

- *Градските пречиствателни станции за отпадъчни води (ГПСОВ) и канализациите* - заустваните отпадъчни води от тях обикновено съдържат широк набор от замърсители (хранителни и органични вещества, амоняк, фекални, патогенни и токсични вещества с промишлен или битов произход) и др. Възможното влошаване на качеството на подземните води чрез инфилтрация през почвените пластове или при взаимодействие с повърхностните води се осъществява при наличие на: заустване на отпадъчни води в канализацията, заустване на отпадъчни води над проектния капацитет или неефективна дейност на пречиствателните станции за отпадъчни води (ПСОВ), аварии по канализационните системи, на инфилтрация на обилни валежи. Възможните емитирани вещества към подземните води са – азот, фосфор, кадмий, никел, хром, цианиди, феноли, нефтопродукти. Според ПУРБ-ЧР установените замърсители в подземните води са амониеви йони, предимно в кватернерните отложения в терасата на р. Врана и в разкритите части на горнокредния хотрив - барем водоносен хоризонт и са с вероятен произход от инфилтрация от заустване на недостатъчно или непречистени отпадъчни води от градски, курортни и промишлени ПСОВ и канализации на населени места в повърхностни водоприемници. Заустваните отпадъчни води е възможно да съдържат широк набор от замърсители като:

амоняк, органични, фекални, токсични и патогени вещества (от промишлени отпадъчни води, битови химикали и др.). Замърсяването на водите с непречистени или недостатъчно пречистени отпадъчни води е основен проблем, който се разглежда при превенция на човешкото здраве. То може да причини токсично въздействие върху екосистемите и да доведе до намаляване на съдържанието на кислород във водите. Предизвиканото възможно замърсяване на подземните води се осъществява чрез инфилтрация през повърхностните почвени пластове или при взаимодействие с повърхностните води.

- *Депата за отпадъци* – на територията на Басейнова дирекция черноморски район (БДЧР) съществуват два вида депа: • депа изградени според европейските изисквания с водоплътна основа, за които има утвърдени комплексни разрешителни, планове за провеждане на собствен мониторинг и изградени пунктове за наблюдение • нерегламентирани депа, които предстои да бъдат закрити или рекултивирани. За тези депа липсва информация относно тяхното въздействие върху качеството на подземните води. Регистрираните замърсяващи вещества с вероятен произход от инфилтрация от депата са - амониеви йони, нитрати, фосфати и сулфати.

- *Замърсяванията от преустановени дейности* – по черноморското крайбрежие това са: депото за твърди отпадъци в кв. Долно Езерово, Бургас, първо окислително езеро и пристанищния терминал на „Лукойл Нефтохим Бургас“ – АД. В подземните води е установено повишено съдържание на хлориди, сулфати, фосфати, амониеви йони, нитрити, нефтопродукти, желязо, мед, манган, цинк и хром.

Друг източник на замърсяване от минала дейност е предприятие „Провадсол“ – Провадия. При подземното излужване прилагано в процеса на експлоатация на находище „Мирово“ при добива на каменна сол е установено замърсяване на кватернерния водоносен хоризонт на р. Провадийска. Замърсяването се осъществява и от инфилтрация на атмосферни води през силно замърсените с нафта площи от повърхностния слой.

- *Лагуните* - животинските отпадъци от функциониращите свинеферми, птицеферми и кравеферми се акумулират във водонепроницаеми земнонаситни или бетонни лагуни. Въпреки че от собствениците на подобни животновъдни комплекси се изисква да оползотворяват торвата маса, те са източник на замърсяване на подземните води основно с фосфати, амониев азот, сяра, калций и магнезий.

- *Хвостохранилищата, кариерите, мините и рудниците* – първите са предимно изкуствено създадени басейни за депониране на отпадъци от преработката и обогатяването на руди добивани в мини "Росен", "Зидарово", "Върли бряг", „Малко Търново“ и кариери „Дебелт“ и „Горно Езерово“. По своята същност добивът на инертни материали и рудодобива представляват риск за подземните води. При тези дейности е възможно замърсяване с масла, горива и хидравлични течности, тежки метали, пестициди и хранителни вещества.

- „*Б-Б*“ *кубовете* – това са херметично затворени стомано-бетонни контейнери, които съхраняват силно отровните пестициди и други химични вещества използвани в селското стопанство. „Б-Б“- кубовете се складират на открито на специализирани „площадки“. На територията на БДЧР- потенциалното въздействие на кубовете е предимно в кватернерния водоносен хоризонт и в разкритите части на неогения, горно и долнокредния - хотрив-барем водоносни хоризонти.

Дифузни източници на замърсяване на подземните води

Замърсяващите вещества с дифузен характер нямат точно определено място на постъпване в подземните води. Обикновено дифузният товар постъпващ в подземните водни системи е трудно определим защото е неорганизиран и неконтролируем. Дифузни източници на замърсяване на подземните водни ресурси по българското черноморско крайбрежие са:

- *Интензивното земеделие* с използване на неорганични азотни и фосфорни торове, пестициди и други средства за растителна защита може да доведе до замърсяване на подземните води. Внасянето на по-големи количества торове както и неправилното им съхранение и употреба причинява замърсяване основно с нитрати и фосфати, а също така с хлориди и сулфати. С потенциално негативно въздействие върху качеството на подземните водни системи са обработваемите и смесените земеделски земи.

- *Населените места без канализация* - възможните замърсители от този източник към подземните води са: амониеви йони, нитрати, нитрити, фосфати.

- *Инфраструктурата и транспортните средства* - оказват косвено въздействие върху качеството на подземните води. Голяма част от дъждовните води в градските райони попадат върху пътища, тротоари, алеи, паркинги и др., които често са третирани с различни вещества особено през зимния период след което постепенно проникват през почвата и попадат в подземните води. Потенциалните замърсители в случая са нефтопродукти, органични замърсители, горива, масла, перилни препарати, соли и др.

- *Отпадъчните продукти и отпадъчните води от животновъдството* – към тази група източници се отнасят твърдият и течният тор, които се депонират край животновъдните

комплекси. По този начин чрез просмукване през почвите подземните водни ресурси се замърсяват с нитрати, нитрити, амониеви йони, патогенни микроорганизми и др.

- *Замърсените подземни води и почви* – подземните води влошават своите качества когато влязат в контакт с налични замърсени води от по-дълбоки или по-плитки водоносни хоризонти. Подземните водни системи се замърсяват при подземно погребване на отпадъчни води или продукти в дълбокозалягащите водоносни пластове. На територията на БДЧР е установено превишение на допустимата концентрация на манган, което понякога силно влошава качеството на питейните води и ги прави непригодни и опасни за човешка употреба. Основни причини за това е разтварянето на вторично утаен манган, съществуващите нерегламентирани сметища както и смесеното природно и антропогенно замърсяване.

По черноморското крайбрежие са регистрирани почви със съдържание на никел, олово и хром над допустимата норма в землищата на селата Цонево, Садово, Люляково, Проход, Слънчево, Климентово, Подвис, Овчага, Смолник, Сърнево, Неофит Рилски и град Карнобат [7].

Възможни мерки относно управлението и използването на подземните води по българското черноморско крайбрежие

Подземните води са основен източник за питейно-битово водоснабдяване. Те са ценен природен ресурс и трябва да бъдат опазени от влошаване на качествено и количествено им състояние. В съответствие с това се налага провеждането на редица превантивни, оперативни и контролни политики и изготвянето и изпълнението на комплекс от мерки за устойчиво използване и опазване на подземните водни системи. Понастоящем в областта на управлението на подземните води е необходимо:

- Продължаване на наблюденията на подземните води и увеличаване на броя на мониторинговите пунктове в националната мрежа за наблюдение.

- Осъществяване на проучвания с цел определяне на обхвата на замърсяването в подземните води.

- Разработване на политики на взаимодействие с други ведомства, които имат отношение към опазването на подземните води.

- Координиране на участието на страната в международното сътрудничество по опазване на чистотата на подземните води.

- Изготвяне и изпълнение на проекти свързани с подобряването на състоянието на подземните води замърсени с манган и установяване на неговия произход.

- Актуализация на териториалния обхват и определяне на тенденцията в съдържанието на нитрати.

- Провеждане на по-стриктен контрол върху извършвания от водоползвателите собствен мониторинг.

- Изпълнение на програмата за отстраняване на нанесените екологични щети от минали дейности.

Изводи

Източниците на замърсяване и тяхното въздействие върху подземните води по българското черноморско крайбрежие е изключително разнообразно. Много от тях оказват влияние върху различни категории водни системи – повърхностни и подземни, които непрекъснато си взаимодействат. Основно предизвикателство днес е разбирането за комплексния ефект на антропогенния натиск върху подземните водни ресурси и е отпавна

точка при реализирането на правилните действия с цел опазване и подобряване на качествено им състояние.

Литература

1. <http://www.geoznanie.com> – последно посетен на 29.12.2018 г.
2. Петров, П., Е. Стоева, Т. Мирчев. Опазване на подземните води от замърсяване и изтощаване. С., 1976.
3. Стоева, Е., Б. Райкова. Опазване на подземните води от замърсяване вследствие химизацията и интензификацията на селското стопанство. С., 1981.
4. Стоянов Н., П. Гергинов, А. Бендерев и др. Оценка и прогнозиране на възможното замърсяване на подземните води при проучване и добив на нефт и газ. Сп. На БГД, год. 76, кн. 2–3, 2015.
5. План за управление на речните басейни в Черноморски район за басейново управление на водите (ПУРБ-ЧР, 2010-2015 г.).
6. Директива 2000/60/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 23 окт. 2000 г., ОВ L 327, 22. 12. 2000 г.
7. План за управление на речните басейни в Черноморски район за басейново управление на водите (ПУРБ-ЧР, 2016-2021 г.)

За контакти:

гл. ас. д-р Кристина Гърциянова

Национален институт по геофизика,
геодезия и география – БАН

Тел: 02/ 973 39 43

e-mail: krisimar1979@gmail.com