



Обзор

Характеристика, използване и опазване на подземните води в област Сливен

Characteristics, use and exploration of groundwater in Sliven district

Християн Торлозов

ВТУ „Св.св. Кирил и Методий“, Исторически факултет, катедра „География“,
5003 Велико Търново, България, ул. „Теодосий Търновски“ № 2,
Ел. адрес: hristiyan.m.torlozov@gmail.com

Hristiyan Torlozov

“St. Cyril and St. Methodius” University of Veliko Tarnovo, Faculty of History,
Department of Geography,
5003 Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2 Teodosiy Tarnovski str.,
E-mail: hristiyan.m.torlozov@gmail.com

Abstract: The main purpose of this work is the characterization of the groundwater in Sliven district by types, geographical distribution and peculiarities of their use and protection. A qualitative and quantitative assessment of the groundwater deposits in the district has been performed and their role as a natural resource has been considered. The main sources of pollution and the possibilities for their protection are analyzed. In developing the topic, the methods were used: analysis, synthesis, descriptive, comparative and cartographic.

Key words:

mineral waters, quantitative & qualitative assessment, pollution, use, protection

Увод

Водните ресурси в страната не са големи и са неравномерно разпределени по нейната територия. По тази причина е необходима точната им оценка и правилното им използване и опазване.

Настоящата разработка е резултат от дипломантско изследване за подземните води в област Сливен като едни от големите находища на подземните води в страната. Последните са обект на подробно изследване от редица български хидролози и физикогеографи – Антонов и Данчев (1980), Стойчев и др. (1982), Мончев (1999), Йорданова (2002), Пенин (2007) и др. Въпреки изобилието на подземни води в областта, все още има населени места от нея, които през топлия период от годината са подложени на воден режим. Причината за това са замърсяването и ирационалното им използване. Използването и опазването на подземните води в страната, респ. в област Сливен е от значение за водоснабдяване, напояване, в промишлеността, енергетиката, земеделието и в много други отрасли, и при тяхното замърсяване би се проявил ефектът на доминото – със замърсяване на водите ще се замърсят почвите, растителният и животинският свят, което впоследствие рефлектира и върху човека.

Актуална информация за състоянието на подземните води като природен компонент и природен ресурс, както в страната, така и в областта непрестанно се публикува в информационните системи на: Басейнова дирекция „Източнобеломорски район“; Генерални схеми за използване на водите в България – Поречие на р. Камчия; Европейска агенция по околна среда; Изпълнителна агенция по околна среда; Министерство на околната среда и водите; Регионална инспекция по околната среда и водите Стара Загора; Хидрогеология, водоснабдяване, дренажни системи, замърсяване на подземни води, геотермална енергия. Актуален източник за състоянието на подземните води са и доклади за опазването на природната среда, достъпни в официалните уебсайтове на община Котел, Нова Загора, Сливен, Твърдица. Европейските директиви за опазването на околната среда, използвани в настоящата разработка са поместени в информационната система EUR-lex.

Обект на настоящото изследване са подземните води в област Сливен (Приложение 1), а предмет на изследване е тяхното пространствено разпределение, качество и количество. Целта на настоящата разработка е да се характеризират подземните води в областта по видове, да се направи количествена и качествена оценка и да се разкрият особеностите на тяхното използване и опазване.

Материали и методи

За разработката на настоящото изследване са използвани описателен и сравнителен метод, методите анализ и синтез, картографски метод.

За описанието на пространственото разпределение на подземните води в областта са използвани хидроложки и физикогеографски литературни източници за територията на страната (Антонов и Данчев, 1980; Стойчев и др., 1982; Мончев, 1999; Йорданова, 2002; Пенин, 2007), както и нормативни документи, касаещи областта (Доклад за състоянието на околната среда на РИОСВ Стара Загора, 2012; Доклад за състоянието на водите на територията на Източнобеломорски район, 2017). Данни за находищата на подземните водни тела са изложени също така в Регистър на Находища на минерални води – изключителна държавна собственост и Регистър на Находища на минерални води – публична държавна собственост към Министерството на околната среда и водите.

За сравнение на различните подземни водни тела по качество са използвани: - Балнеологична оценка № 39 от 07.05.2015 г. на сондаж № 22 на Министерството на здравеопазването – находище на минерална вода; - Балнеологична оценка № 118

от 22.03.2019 г. на Министерството на здравеопазването – каптиран естествен извор „Хаджи Димитър“, „Шивачево – м. Топлата вода“, гр. Шивачево, община Твърдица, област Сливен; Експертна балнеологична оценка на минерална вода от сондаж № 2 „Наклонен“ и сондаж № 3 на находище на минерална вода „Сливенски минерални бани“, обл. Сливен, предоставена за анализ от община гр. Сливен.

За направата на количествената и качествената характеристика, информация за състоянието на подземните води в всяка от общините на областта и различните населени места е взета от: - Доклад за екологична оценка на ОУП на община Нова Загора, 2015г; - Доклад за екологична оценка на ОУП на община Сливен; - Доклад за състоянието на водите през 2017г. на територията на обл. Стара Загора, обл. Сливен, обл. Ямбол и общ. Тополовград на РИОСВ Стара Загора; - „Сливенски минерални бани“, с. Мечкарево, община Сливен, област Сливен; - Програма за опазване на околната среда 2016г. – 2020г. на „Водоснабдяване и канализация – Сливен“ ООД, гр. Сливен; - Регионален доклад за състоянието на околната среда 2019г. на РИОСВ – Стара Загора.

Въпреки издадените Наредби и Европейски директиви за опазване на подземните води, се установява, че девет от шестнадесетте подземни водни тела в областта са с лошо химично състояние, а като основен замърсител се проявяват нитратите, използвани в земеделието. Конкретни Наредби, използвани в настоящата разработка са: - Наредба № 1 от 10.10.2007 г. на Министерството на Околната Среда и Водите за проучване, ползване и опазване на подземните води; - Наредба № 2 от 13.09.2007 г. на Министерството на Околната Среда и Водите за опазване на водите от замърсяване с нитрати от земеделски източници;

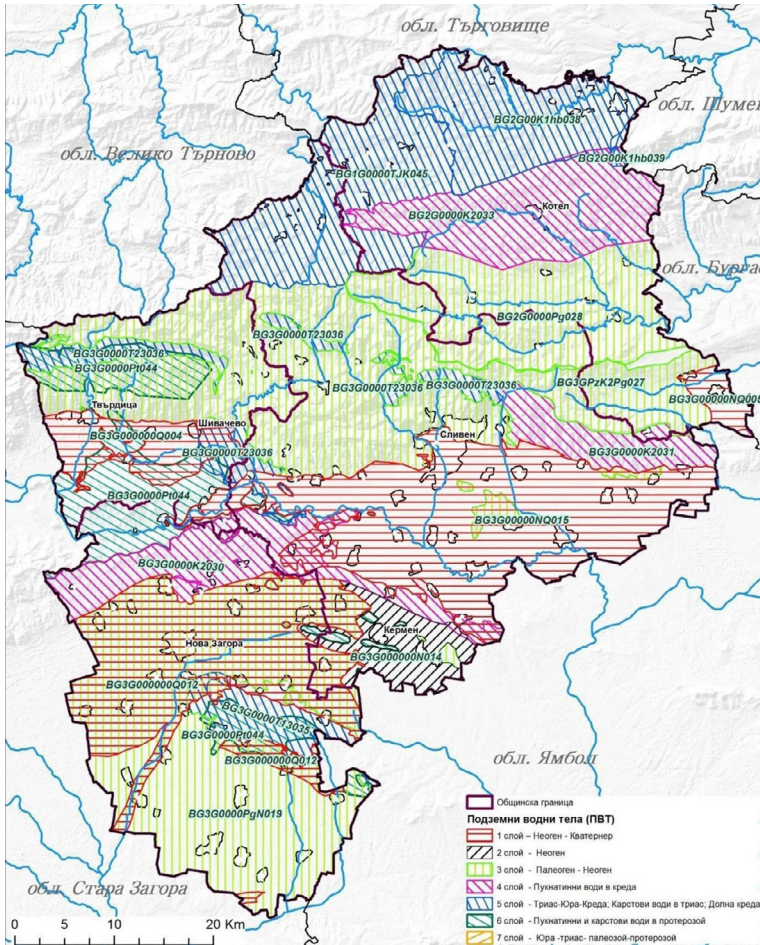
Информацията от използваните литературни източници, справочници и нормативни документи е систематизирана, анализирана и синтезирана за нуждите на настоящата разработка. Описанието на видовете подземни води, подземните водни тела и подземните води в различно състояние дават възможност за представяне на съвременното състояние на подземните води в област Сливен. С най-голямо стопанско значение са находищата на минерални води, поради което на тях е отделено най-голямо внимание и те са разгледани още в началото на настоящата разработка.

Картографският метод бе използван за представяне на физикогеографските особености на изследвания район – по конкретно хипсометричните пояси и речните водни артерии. Това беше направено в ГИС-среда с използване на програмния пакет ArcGIS.

Резултати

Подземните води се поделят по различни признаци – географско положение, дълбочина на водоносна хоризонт, химичен състав на водите, температура и др. Територията на страната е разделена на четири басейнови дирекции, които, под контрола на МОСВ, следят за използването и опазването на водите. По-голямата част от територията на област Сливен попада под юрисдикцията на Басейнова Дирекция „Източнобеломорски регион“ (БД ИБР), с център гр. Пловдив, а малка част от северната територия на областта, северно от вододела на р. Тунджа попада в обхвата на Черноморския и Дунавския район за басейново управление.

Писмени извори, свързани с изучаването на подземните води в област Сливен, намираме в трудове на проф. Л. Ванков от 1901 г., в които авторът изследва термалните извори при Вършец и Сливенските минерални бани. В следващите години се изучава Сливенската котловина, заедно с Маришкия каменовъглен басейн и Провадийската синклинала. В доклад на БД ИБР (2017) става ясно, че на територията на област Сливен попадат 16 подземни водни тела (Фиг. 1) – карстови, пукнатинни, порови и минерални води, а от доклад за екологичната оценка на ОУП Сливен се разкриват находища на грунтови и артезиански води по терасата на р. Тунджа: „В речните тераси на р. Тунджа има



Фигура 1. Подземни водни тела в област Сливен. Източник: Програма за опазване на околната среда 2016-2020 г. на „Водоснабдяване и канализация – Сливен“ ООД, гр. Сливен.
Figure 1. Groundwater in Sliven district. Source: Environmental Protection Program 2016-2020 of “Water Supply and Sewerage - Sliven” Ltd., Sliven.

добри запаси на грунтови води. На места водите са напорни, разположени под глинести покривки. В плиоценските пясъчни и чакълести пластовете са акумулирани води, които под ерозивното ниво на р. Тунджа, са напорни. Напорен характер имат и пукнатинно-карстовите води в триаските варовици, подложки на плиоцена. Сравнително водообилни са и делувиялно-пролувиалните отложения в подножните части на планините Сливенска и Гребенец.“ (Доклад за екологична оценка на ОУП Сливен).

Основните ресурси на подземни води в област Сливен са съсредоточени в кватернерните водоносни хоризонти, но експлоатацията им е близо до ресурсните възможности на тези подземни водни тела. При необходимост приходът от тези подземни води от алувиалните отложения би могъл да се увеличи за сметка на

ресурсите от река Тунджа и нейните притоци. Значителен резерв на подземни води притежават карстовите и пукнатинно-карстовите басейни, които обаче са разположени в труднодостъпни и отдалечени от населените места райони. Резерв на подземни води има и в слабоводобилните водоносни хоризонти, но те се използват за водоснабдяване на отделни населени места.

1. Находища на минерални води

В областта се установяват няколко находища на минерални води, от които три по-големи.

1) Находище „Шивачево – м. Топлата вода“ е с температура около 23°C, каптиран естествен извор „Хаджи Димитър“, с дебит – около 5 л/сек. Находището на минерална вода „Шивачево-м. Топлата вода“ се намира северно от гр. Шивачево, в южните склонове на Стара планина. Минералните води се формират в пукнатинно-напорна система в горнокредния седиментен пласт в източната част на Твърдишката антиклинала – Кузойненската синклинала, изграден от пясъчници, мергели и варовици. Подхранването на подземните води е основно от инфилтрацията на атмосферните валежи. Изворът е със сравнително постоянен режим, който варира в границите 4,5-5,5 л/сек. Температурата на минералните води в находището също варира в порядъка от 22 до 30°C, като най-често при измерване на температурата стойностите отчитат 23°C. Според експертна балнеологична оценка на Министерството на здравеопазването, минералната вода от каптиран естествен извор „Хаджи Димитър“ е с обща минерализация 392 мг/л. Минералните води се характеризират като хипотермални, ниско минерализирани и с радиологични показатели в нормата. Изключение от радиологичните показатели е арсенът, поради който водата се определя като негодна за питейно-битови цели и може да бъде използвана единствено за лечебно-профилактични цели. Хипотермалните води имат „стабилен“ физико-химичен състав и свойства и отговарят на изискванията за курортните ресурси, курортните местности и курортите. В експертната балнеологична оценка на Министерството на здравеопазването се отбелязват две основни лечебни свойства на минералната вода: 1. При използването ѝ за питейно балнеолечение и балнеопрофилактика, след темпериране до 35-37°C, се оказва благоприятно въздействие при заболявания на стомашни-чревния тракт, жлъчно-чернодробни заболявания, бъбречно-урологични заболявания и други.; 2. При използването ѝ за външно балнеолечение и балнеопрофилактика, след темпериране до 33-35°C, се наблюдава благоприятното въздействие при следните заболявания: заболявания на опорно-двигателния апарат, ставни заболявания, травматологични заболявания, заболявания на периферната нервна система и други.

2) Находище „Кортенски минерални бани“ се състои от два каптирани естествени извора и един сондаж. Преди каптирането през 1939 г. минералната вода от находището в с. Бяла е извирала в терасата на р. Тунджа. Водата на изворите постъпва от гранити, лежащи под терасните материали на реката с дебелина до 9 м. През 1966-1967 г. близо до минералните извори са прокарани 2 сондажа. През 1968 г. се прокарват и няколко по-плитки проучвателни сондажа. Ползването на вода от дълбоките сондажи се отразява на изтичането на вода от каптажите. Минералните води са с температура 57°C и с обща минерализация 1 гр/л. Минералната вода съдържа флуорни, сулфатни, хидрокарбонатни и натриеви йони, както и метасилициева киселина. Минералните води в находището на с. Бяна се използват за балнеолечение, като те оказват благоприятно влияние върху стомашно-чревния тракт, ревматологични заболявания, ортопедични и травматологични заболявания, заболявания на периферната нервна система, метаболитни заболявания, заболявания на мъжката и женска полова система и други.

3) Находище „Сливенски минерални бани“ (Приложение 2) се състои от два сондажа, като първият представлява комплекс от два близко разположени. Находището на минерални води се намира край с. Мечкарево, на 12 км югозападно от гр. Сливен.

Находището принадлежи към Сливенско-Стралджанския басейн, като е разкрито в западната част на термалния басейн – в Сливенския грабен. Минералните води са акумулирани в триаските седименти, които в района на находището са покрити от горнокредни материали. Находището на минерални води се подхранва основно от атмосферните валежи и тяхната филтрация в земните слоеве.

В балнеологична оценка на термалните води на „Сливенски минерални бани“ от Министерството на здравеопазването се посочва, че водите се характеризират като хипертермални, високо минерализирани – с обща минерализация 1978,41 мг/л, с радиологични показатели в нормата и с неналичието на санитарно-химични и микробиологични признаци на замърсяване. Минералните води имат „стабилен“ физико-химичен състав и отговарят на изискванията за курортните ресурси, курортните местности и курортите. В експертната оценка се обособяват две основни лечебни свойства на водата: 1. Питейното балнеолечение, след temperиране на водата до 37°C, с тези хипертермални минерални води оказва благоприятно въздействие върху стомашно-чревния тракт, жлъчно-чернодробната и бъбречно-отделителната системи. Минералните води имат детоксичен ефект, стимулират еритропоезата и секрецията на стомашен сок. Хипертермалните води оказват благоприятно въздействие при заболявания на стомашно-чревния тракт, жлъчно-чернодробни заболявания, метаболитни заболявания и други.; 2. При използването на минералните води за външно балнеолечение и балнеопрофилактика, след temperиране на водата до 33-35°C, се оказва благоприятно влияние върху дегенеративните и възпалителните ставни заболявания, заболяванията на периферната нервна система, ортопедични заболявания, гинекологични заболявания, дерматологични заболявания и други.

2. Експлоатация на подземните води

За целите на питейно-битовото водоснабдяване в Област Сливен се използват както повърхностни, така и подземни водоизточници.

Повърхностните води се улавят чрез 7 речни водохващания на р. Луда Камчия, р. Беленска и притоци на р. Тунджа, яз. Асеновец и от яз. Камчия (Област Бургас). Язовир Камчия осигурява водоснабдяването на около 1500 жители на населените места с. Пъдарево и с. Мокрен и полевия учебен полигон „Ново село“ от Сливенска област.

Подземните води на територията на Област Сливен се улавят чрез 174 дренажа, 117 тръбни и 78 шахтови кладенеца. За снабдяването с питейна вода на жителите на Област Сливен се ползват 154 напорни и 20 черпателни резервоара. В четирите общини на Област Сливен са обхванати 111 населени места, като в областта няма населено място без водоснабдяване. Обслужват се 83 водоснабдителни системи и групи, от които 55 са със смесено водоснабдяване, 28 с гравитачно водоснабдяване и 1 с помпажно водоснабдяване, което захранва комплекса „Марица-изток“.

Останалите населени места в Област Сливен се захранват от подземни водоизточници – кладенци, дренажи, каптажи и естествени извори.

Важно е да отбележим, че въпреки осигуреността с дренажи, кладенци, язовири и прочие, все още съществуват населени места в областта, които са в риск от режим на водата (Фиг. 2). Недостиг на водата има в община Котел, а именно селата Градец, Тича, Седларево и Нейково, както и в гр. Котел. Начин за трайно решение на проблема с недостига на вода за питейно-битови нужди е възобновяването на проекта за строителство на язовир „Братан“. Проектът е одобрен още през 1985 г., но поради липса на средства не е бил изпълнен. Според този проект, язовир „Братан“ трябва да бъде построен в землището на с. Братан, община Котел и ще бъде с водовместимост 3,66 млн. м³. Той ще задоволява питейно-битовите нужди на жителите на общините Котел и Омуртаг



Фигура 2. Населени места на воден режим. Източник: Програма за опазване на околната среда 2016г. - 2020г. на „Водоснабдяване и канализация - Сливен“ ООД, гр. Сливен.

Figure 2. Water regime settlements. Source: Environmental Protection Program 2016-2020 of “Water Supply and Sewerage - Sliven” Ltd., Sliven.

3. Замяряване на подземните води

Според проведеня национален мониторинг за качеството на водите, изпълняван от Изпълнителна агенция по околна среда на Министерството на околната среда и водите, замяряването на подземните води в Област Сливен е основно с нитрати, поради активната земеделска дейност и животновъдството. За основна причина за замяряването на подземните води се счита неправилното използване на азотните минерални торове, в разрез с добрите земеделски практики, неспазване на изискванията по отношение на събирането, съхраняването и обезвреждането на торовия отпадък в животновъдството. Проблемът е трудно решим, тъй като нитратите са трайно присъстващи съединения във водата и не са разработени достъпни и масово приложими методи за отстраняването им. Друг основен проблем е наличието на много селища без изградена канализационна мрежа и изградени пречиствателни съоръжения за отпадните води, както и липсата на защитни екрани в нерегламентираните депа за отпадъци. След обилни валежи и поради добрата водопронируемост на земните слоеве, замярятелите бързо достигат до подземните води. Проблем с повишено съдържание на манган на подземните води е установено в шахтов кладенец при помпено съоръжение в с. Червенаково, особено при повишаване нивото на водата в използвания кладенец.

От шестнадесетте подземни водни тела в област Сливен, са установени две от територията на община Котел с най-изявено замяряване, а именно: 1) порови води в Палеоген, палеоцен, еоцен – Руен-Бяла със водопронируем пласт изграден от пясъчници, варовици и мергели и 2) карстови води в Горна Креда, юра-триас – Котелски карстов басейн, с водопронируем пласт изграден от теригенно-карбонатни отложения. Техни основни замярятели са различните типове замярявания от точкови и дифузни замярятели. Като замярятели от точковите източници могат да бъдат определени нерегламентираните селски сметища, общинските сметища, складовете за пестициди, течовете от замярсените площадки, депата за производствени и опасни отпадъци, затворените индустриални терени и други. Като замярятели от дифузни източници могат да бъдат определени селищата в община Котел без канализационна система и пречиствателни станции за отпадъчни води, и земеползването. Значими проблеми от земеползването са увеличаването на съдържанието на нитрати, фосфати, сулфати, хром, желязо и манган в почвите, които чрез атмосферните валежи и инфилтрацията им попадат в подземните води.

Според информация от плановете за управление на водите в периода 2010-2015 г. и актуализираните плановете за управление на речните басейни на съответните басейнови дирекции, подземните водни тела са оценени в добро количествено състояние, но лошо химично състояние. При направените химични изследвания се установява, че 9 от телата не отговарят на изискванията и попадат в графа „лошо качествено състояние“. За основна причина за замяряването на подземните водни тела се считат нитратите, използвани в активната земеделска дейност.

Влиянието върху качеството на подземните води е директно – чрез проникване на замярятели от различен характер и чрез повърхностно течащите води. Като основен антропогенен източник на замяряване, освен нитратите, се считат частично пречистените и непречистените битови и промишлени води, както и нерегламентираните депа за отпадъци. Вследствие на обилните валежи и добрия водопроникувателен слой, замярятелите лесно достигат до подпочвените води. В този смисъл може да обобщим, че всички източници на замяряване рефлектират върху качеството на подземните води в Област Сливен.

4. Пречиствателни съоръжения за питейни води

На територията на Област Сливен има изградени няколко пречиствателни съоръжения за питейни води. В експлоатация са пречиствателните съоръжения за гр.

Шивачево и с. Ичера. Пречиствателното съоръжение за с. Сборище не функционира поради пропадане на конструкцията и предстои реконструкция на тази пречиствателна станция. За гр. Твърдица няма изградено пречиствателно съоръжение за питейни води. За гр. Сливен няма пречиствателно съоръжение за питейни води – предстои довършване и въвеждането му в експлоатация, поради което при интензивен приток на води се получават отклонения по два показателя – мътност и манган.

За обеззаразяване на питейните води в Област Сливен се използват хлор газ, натриев хипохлорид и калциев хипохлорид. Трайни отклонения от качеството на питейната вода и концентрацията на нитрати над нормата се наблюдава в следните населени места, които спадат към 80-те малки зони на водоснабдяване с питейна вода: с. Панаретово, с. Камен, с. Каменово, с. Бозаджии, с. Чокоба, с. Радецки, с. Пет могили, с. Дядово и с. Радево. Независимо от това, общият показател за качеството на водите в малките зони на водоснабдяване е висок.

5. Опазване на подземните води

Европейският съюз има ясно изразено мнение относно опазването на подземните води. Още през 70-те години на XX век се заражда регулаторната рамка на ЕС за подземните води. От тогава до сега Европейският съюз е променял няколкократно и е добавял нови директиви, свързани с опазването на подземните води. Някои от основните мерки съгласно рамковата директива за водите и непосредственото значение за подземните води са директивите, които неизменно се прилагат и за опазване подземните води в област Сливен – директиви за: качеството на питейните води, големите промишлени аварии, нитратите, пречистването на отпадни води от населените места, канализационните утайки, комплексно предотвратяване и контрол на замърсяването и др. На някои от тези директиви ще се спрем по-подробно.

Директивата за нитратите има за цел да намали и предотврати замърсяването на водите, причинено от използването на нитрати в селското стопанство. Тази директива изисква от страните-членки на ЕС да определят „уязвими зони“, които се дренират във водите – повърхностни и подземни и които са или могат да бъдат замърсени с нитрати. По правило, такива води са тези, чието съдържание на нитрати надвишава праговата стойност от 50 мг/л.

Тази директива има за цел да ограничи негативното въздействие върху околната среда от заустванията на градски отпадни води и промишлени такива в поречията на реките, като определя общи за ЕС правила за събирането, пречистването и отвеждането на отпадъчните води. Чрез тази директива страните-членки на ЕС са длъжни да изпълняват правила, част от които са:

1) Да събират и пречистват отпадъчни води с население над 2 хил. д. и да извършват вторично пречистване на събраните отпадъчни води.

2) Да наблюдават ефективността на пречиствателните станции и приеманите води.

3) Да гарантират, че пречиствателните станции се поддържат правилно, за да се осигури достатъчна ефективност и да могат да функционират при всякакви климатични условия.

4) Да наблюдават депонирането и повторното използване на отпадъчни утайки.

Директивата за продуктите на растителна защита и Директивата за биоцидите засягат издаването на разрешителни и пускането на пазара на стоки като пестициди, хербициди и фунгициди. По отношение на подземните води, разрешителни се дават само ако продуктите, които ще бъдат използвани в селското стопанство не оказват негативно въздействие върху човешкото здраве и околната среда, в частност върху подземните води.

Съществуват и други директиви, които имат непряко, но съществено значение за

опазването на подземните води. Пример за такава директива е Рамковата директива за отпадъците. Тя изисква отпадъците да бъдат изхвърляни или възстановявани, без да се засягат околната среда и подземните води. Като част от Европейския съюз, Р. България е длъжна да изпълнява тези мерки, свързани с опазването на подпочвените води.

Заклучение

След разглеждане на изследваните в настоящата разработка обект и предмет могат да се направят някои по-важни изводи.

На територията на Област Сливен се откриват находища на различни видове подземни води, с различни качества и различно влияние върху човека. Една част от водите се използват за питейни нужди и напояване, друга – за балнеоложки дейности, трета – в промишлеността.

Подземните води в областта са неравномерно разпределени, както като находища, така и като типове подземни води. Големи карстови басейни са разположени в община Котел, но въпреки количествената осигуреност, има няколко населени места в общината, които са застрашени от недостатъчно за нуждите на жителите водоснабдяване. В общините Нова Загора и Сливен са разпространени находища на минерални води, които активно се използват за балнеолечение, като е изградена и подходящата за тази цел инфраструктура. В община Твърдица подземните води не се използват пряко за питейни нужди, но се обръща внимание на взаимовръзката между подземните и повърхностните води. На територията на община Твърдица също има минерален извор, но поради завишените количества на арсен във водите, той не се използва за питейно балнеолечение и инфраструктура за тази цел не е развита.

Подземните води в област Сливен са в добро количествено състояние. Въпреки това малко повече от половината се оценяват с лошо качествено състояние, като за основен замърсител се считат нитратите, използвани в активната земеделска дейност. Това от своя страна налага необходимостта от тяхното рационално използване.

Също така доказахме, че подземните води са чувствителни и много неустойчиви към замърсителите. Благодарение на лошите земеделски практики – основно използването на нитрати – немалка част от подземните води са негодни за питейни нужди. Затова има места като град Котел – с големи карстови басейни, но поради замърсяването на почвата, а оттам и на водите, то тези басейни често са със завишени показатели и биват негодни за експлоатация.

На следващо място можем да обобщим, че неизменна част от разглеждането на подземните води като хидроложки ресурс и тяхното замърсяване след експлоатацията им е запознаването със замърсяването на повърхностните води. Установява се сравнително равен дял в участието на двете групи основни източници на замърсяване на повърхностните води в областта - дифузните и точковите.

Друг важен извод, който можем да направим след регионално изследване на подземните води в област Сливен, като част от подземните води в България е, че Светът и в частност Европейският съюз и Държавата, са осъзнали значението на подземните води и от десетки години се създават директиви, заповеди, методи за опазването на водните богатства. Създават се нови технологии, които имат пряка и непряка връзка с опазването на водите – филтри за пречистване на водите, продукти на химическата промишленост, които не оказват негативно влияние върху почвите, растителния и животинския свят, моторни средства, които не отделят вредни газове в атмосферата, филтри на ТЕЦ-овете и много други.

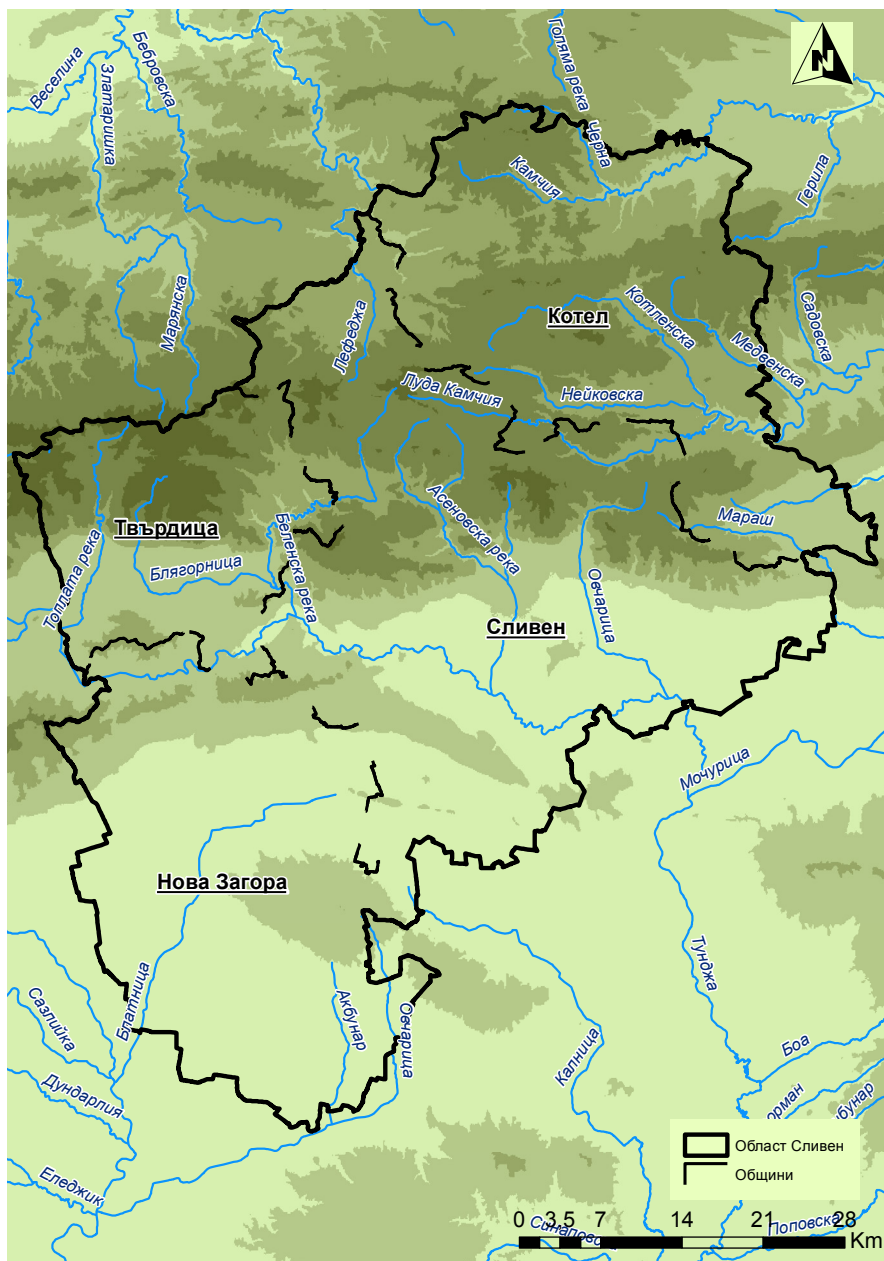
*„Ние откриваме колко ценна е водата,
чак когато кладенецът е празен.“*

– Френска поговорка

Литература

- Антонов, Хр., Д. Данчев. 1980. Подземни води в НРБ. ДИ Техника, София: 360.
- Йорданова, М. 2002. Минерални води. География на България. Физическа и социално-икономическа география. Географски Институт при Българска Академия на Науките. ФорКом, София: 235-237
- Мончев, Н. 1999. Природна география на България. Аргот, Горна Оряховица: 176. ISBN 954-9919-03-X
- Пенин, Р. 2007. Природна география на България. Булвест 2000, София: 280. ISBN 978-954-18-0546-6
- Стойчев, К., К. Щерев, М. Калинова. 1982. Подземни води. Физическа география. Природни условия и ресурси. Издателство на Българската академия на науките: 256-276
- Балнеологична оценка № 39 от 07.05.2015г. на сондаж № 22 на Министерството на здравеопазването – находище на минерална вода
- Балнеологична оценка № 118 от 22.03.2019г. на Министерството на здравеопазването – каптиран естествен извор „Хаджи Димитър“, „Шивачево – м. Топлата вода“, гр. Шивачево, община Твърдица, област Сливен, 4с.
- Доклад за екологична оценка на ОУП на община Нова Загора, 2015г., 198с.
- Доклад за екологична оценка на ОУП на община Сливен, 177с.
- Доклад за състоянието на водите през 2017г. на територията на обл. Стара Загора, обл. Сливен, обл. Ямбол и общ. Тополовград на РИОСВ Стара Загора, 40с.
- Доклад за състоянието на водите на територията на Източнобеломорски район през 2017г., 111с.
- Доклад за състоянието на околната среда 2012г. на РИОСВ Стара Загора, 77с.
- Експертна балнеологична оценка на минерална вода от сондаж № 2 „Наклонен“ и сондаж № 3 на находище на минерална вода „Сливенски минерални бани“, обл. Сливен, предоставена за анализ от община гр. Сливен, 2с.
- Наредба № 1 от 10.10.2007 г. на Министерството на Околната Среда и Водите за проучване, ползване и опазване на подземните води, 134с.
- Наредба № 2 от 13.09.2007 г. на Министерството на Околната Среда и Водите за опазване на водите от замърсяване с нитрати от земеделски източници, 13с.
- „Сливенски минерални бани“, с. Мечкарево, община Сливен, област Сливен, 5с.
- Програма за опазване на околната среда 2016г. – 2020г. на „Водоснабдяване и канализация – Сливен“ ООД, гр. Сливен, 230с.
- Регионален доклад за състоянието на околната среда 2019г. на РИОСВ – Стара Загора
- Регистър на Находища на минерални води – изключителна държавна собственост, на Министерството на околната среда и водите
- Регистър на Находища на минерални води – публична държавна собственост, на Министерството на околната среда и водите
- <https://earbd.bg/> - Басейнова дирекция „Източнобеломорски район. (достъпен 05.2020 г.)
- http://vodite.com/generalni_shemi/porechie_Kamchia.html - Генерални схеми за използване на водите в България – Поречие на р. Камчия. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://www.eea.europa.eu/bg> - Европейска агенция по околна среда. (достъпен 06.2020 г.)
- <http://eea.government.bg/> - Изпълнителна агенция по околна среда. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://www.moew.government.bg/> - Министерство на околната среда и водите. (достъпен 05.2020 г.)
- <http://www.stz.riev.e-gov.bg/> - Министерство на околната среда и водите. Регионална инспекция по околната среда и водите. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://kotel.bg/> - Община Котел. Официален уебсайт. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://novazagora.com/> - Община Нова Загора. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://www.nova-zagora.org/> - Община Нова Загора. Официален уебсайт. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://mun.sliven.bg/> - Община Сливен. Официален уебсайт. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://tvarditsa.bg/home.html> - Община Твърдица. Официален уебсайт. (достъпен 05.2020г.)
- <http://vodite.com/> - Хидрогеология, водоснабдяване, дренажни системи, замърсяване на подземни води, геотермална енергия. (достъпен 05.2020 г.)
- <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>. EUR-lex. (достъпен 06.2020 г.)

Приложение 1. Карта на изследвания район
Appendix 1. Map of the study area



Приложение 2. Сливенски минерални бани – Ситуация. Източник: Община Сливен
Appendix 2. Sliven Mineral Baths - Situation. Source: Sliven Municipality

