



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛЕВЕН

ФАКУЛТЕТ "ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ"

**КАТЕДРА "ХИГИЕНА, МЕДИЦИНСКА ЕКОЛОГИЯ, ПРОФЕСИОНАЛНИ
ЗАБОЛЯВАНИЯ И МЕДИЦИНА НА БЕДСТВЕНИТЕ СИТУАЦИИ"**

АВТОРЕФЕРАТ

На дисертационен труд за присъждане на образователна и научната степен
„Доктор“

Докторска програма: „Хигиена (вкл. трудова, комунална, училищна,
радиационна, хранене и др.)“

тема:

**“СЪДЪРЖАНИЕ НА НИТРАТИ В ПИТЕЙНИТЕ ВОДИ НА ПЛЕВЕНСКА
ОБЛАСТ И ВЪЗМОЖНИ ПОДХОДИ ЗА ТЯХНАТА РЕДУКЦИЯ“**

докторант: Емилия Красиминова Банкова

Научни ръководители:

доц. д-р Коста Райков Василев, д.м.
доц.д-р Ваня Атанасова Бойчева (Бирданова), д.м.

Плевен, 2024 г.

Дисертационният труд съдържа 149 стандартни страници, онагледен е с 32 фигури и 12 таблици.

Библиографският списък съдържа 141 литературни източника, от които 70 на кирилица и 71 на латиница.

Във връзка с дисертационния труд са направени 3 пълнотекстови публикации и 7 научни съобщения на национални и международни форуми.

Дисертационният труд е обсъден на 04.07.2024 г. на разширен катедрен съвет на катедра „Хигиена, медицинска екология, професионални заболявания и медицина на бедствените ситуации“ и е насочен за защита пред Научно жури (Протокол № 7/04.07.2024 г.).

Научно жури

Външни членове:

Проф. д-р Таня Христова Търновска, д.м.н.

Проф. д-р Пенка Димитрова Гацева, д.м.

Проф. д-р Дарина Найденова Христова, д.м.

Резервен външен член: Проф. д-р Росица Христова Чамова, д.м.

Вътрешни членове:

Доц. д-р Марияна Рашева Стойновска, д.м.

Доц. д-р Виолета Йорданова Данчева, д.м.

Резервен вътрешен член:

Проф. Мишел Салватор Израел, д.м.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на 11 октомври 2024 г. от 13:00 ч. в зала „Гален“, МУ-Плевен

Материалите по защитата са на разположение в Научния отдел на МУ-Плевен и публикувани на сайта на МУ-Плевен.

Забележка: Номерата на фигурите и таблиците в автореферата не отговарят на тези в дисертацията

СЪДЪРЖАНИЕ

Използвани съкращения	4
I. ВЪВЕДЕНИЕ	5
II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	6
III. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ	7
1. Предмет на проучването	7
2. Обект на проучването	7
3. Постановка и методика за осъществяване на проучването.....	7
IV. РЕЗУЛТАТИ	9
1. Водни ресурси и обществено водоснабдяване в Плевенска област.....	9
2. Наличие на СОЗ при водоизточниците с трайно високи стойности на нитрати в питейните води	12
3. Подземни водни тела в Плевенска област – характеристики, съдържание на нитрати за периода 2010-2017 година.	13
4. Изследване на зависимостта между съдържанието на нитрати в питейните води и количеството на валежите в областта на месечна, сезонна и годишна база.....	28
5. Пространствен анализ на конкретни водоизточници в ГИС среда	29
5.1. Пространствен анализ на водоизточниците на с. Гиген и с.Искър.....	31
5.2. Пространствен анализ на водоизточника на гр. Койнаре.....	33
V. ОБСЪЖДАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ	35
VI. ИЗВОДИ ПРЕПОРЪКИ	45
1. Изводи	45
2. Препоръки	48
VII. ПРИНОСИ	49
VIII. НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯТ ТРУД	50
IX. БЛАГОДАРНОСИ	52

Използвани съкращения

БД – Басейнова дирекция
БДДР – Басейнова дирекция „Дунавски район“
БДУВ – Басейнови дирекции за управление на водите
БОВ – Битови отпадни води
ВиК – Водоснабдяване и канализация
ГИС – Географски информационни системи
ДРБУ - Дунавски район на басейново управление
ДФЗ-РА - Държавен фонд „Земеделие“ – Разплащателна агенция
ЕС – Европейски съюз
ЗДОИ – Закон за достъп до обществена информация
КИ – Каптиран извор
МС – Максимална стойност
НИМХ – Национален институт по метеорология и хидрология
НСИ –Национален статистически институт
ЕООД – Еднолично дружество с ограничена отговорност
ПБВ – Питейно-битово водоснабдяване
ПВТ – Подземни водни тела
ПС – Помпена станция
ПУРБ – План за управление на речните басейни
РБ – Република България
РЗИ – Регионална здравна инспекция
СОЗ – Санитарно охранителни зони
ТК – Тръбен кладенец
ШК – Шахтов кладенец
ESRI - Environmental Systems Research Institute
GPS - Global Positioning System
STD - Standard deviation

ВЪВЕДЕНИЕ

Водата има огромно биологично значение - тя е среда на живот, участва в структурните елементи на организма, играе съществена роля в процесите на терморегулация и поддържане на водно-електролитния баланс.

Водата е жизнено необходима и за задоволяване на питейните, комунално-битовите и стопанските потребности на населението.

В наши дни намирането на подходящи водоизточници с достатъчен дебит и удовлетворяващи здравните изисквания става все по-актуален проблем.

Качеството и съставът на водата са от изключително значение за разпространението на някои инфекциозни и неинфекциозни заболявания.

Контаминирането на питейните води с нитрати е много показателен пример за замърсяване с антропогенен произход, в следствие масовата употреба на азотни торове в селското стопанство.

Съдържанието на нитрати в питейната вода е параметър, свързан с човешкото здраве, което задължава страните членки на ЕС да провеждат необходимите коригиращи действия в съответствие европейските и национални нормативни документи.

Най-уязвима е групата на деца в кърмаческа възраст (метхемоглобинемия), но съществуват много научни разработки, както на наши така и на чуждестранни учени, които доказват, че с повишено съдържание на нитрати са свързани и други нарушения в човешкия организъм – стомашно-чревни разстройства, стимулиране на йодния дефицит при бременни и деца в училищна възраст, като не са изключени и канцерогенни процеси.

Въпреки въведените строги законодателни мерки на европейско и национално ниво, нитратната контаминация на водите все още съществува и на много места тенденцията дори не е обърната към намаляване на замърсяването.

Редуциране съдържанието на нитрати в питейните води не е лесно изпълнима задача в кратки срокове – прилаганите програми от мерки за ограничаване и предотвратяване на замърсяването с нитрати от земеделски източници се ревизират на всеки 4 години.

В последните 2 десетилетия се реализира значителен прогрес в приложението на нови подходи при решаването на проблема със съдържанието на нитрати в питейните води:

- създаване и внедряване в практиката на нови методи и технологии за денитрификация на контаминирани с нитрати подземни води;
- използване на географски информационни системи (ГИС) за пространствено моделиране при оценка и подбор на надеждни и перспективни водоизточници.

II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящата разработка е да се проучи съдържанието на нитрати в питейната вода на населените места в Плевенска област и възможните подходи за тяхната редукция.

За изпълнение на тази цел си поставихме следните **задачи**:

1. Да се набере информация за съдържанието на нитрати в питейните води за обществено ползване в Плевенска област за периода 2010-2017 година.
2. Да се идентифицират и приоритизират най-силно контаминираните с нитрати зони на водоснабдяване в област Плевен.
3. Да се набере информация за подземните водоизточници в областта, съдържащи наднормени стойности на нитрати (над 50 мг/л) и да се оцени състоянието на санитарно-охранителните зони около тях.
4. Да се оцени ефективността на действащите към момента нормативни документи за намаляване на нитратното натоварване на подземни води, използвани за водоснабдяване на населението.
5. Да се характеризират подземните водни тела в Плевенска област, използвани за добив на питейна вода, с оглед на тяхната уязвимост към замърсяване с нитрати от земеделски източници.
6. Да се препоръчат най-ефективните подходи за намаляване съдържанието на нитрати в най-силно контаминираните зони на водоснабдяване.

III. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ:

1. Предмет на проучването.

Предмет на настоящия дисертационен труд е съдържанието на нитрати в питейните води на Плевенска област и оценка на възможностите за тяхното редуциране.

2. Обект на проучването.

Обект на нашето проучване са питейните води за обществено водоснабдяване в Плевенска област.

3. Постановка и методика на проучването

За постигане на целта разпределихме изпълнението на задачите в следните етапи, в които сме използвали различни методи (Табл. 1):

Таблица 1 – Етапи и методи, използвани в проучването

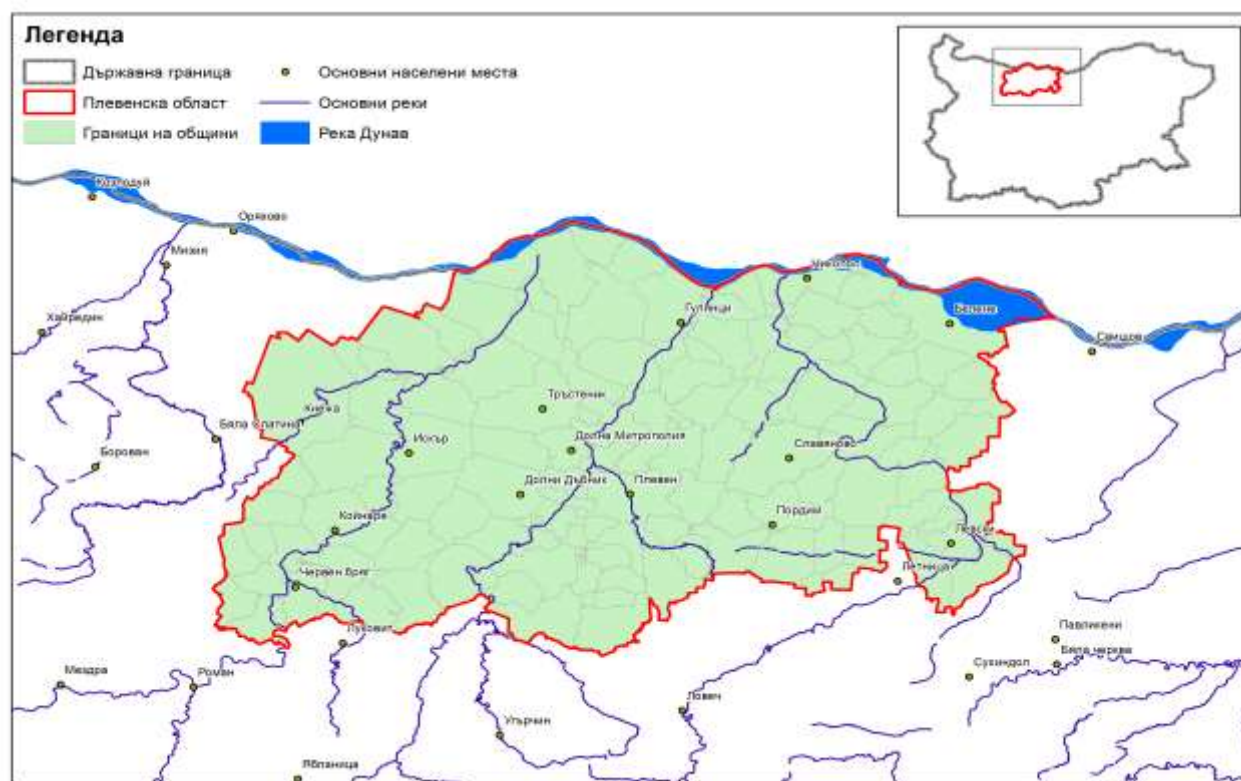
Етапи	Описание на етапа	Използвани методи
1	2	3
Етап 1	Идентифициране на най-силно контаминирани с нитрати зони на водоснабдяване чрез събиране и анализиране на резултатите за съдържание на нитрати в питейната вода на Плевенска област за периода 2010-2017 година.	-ретроспективно проучване на данните за съдържание на нитрати в питейните води на Плевенска област съгласно Програмата за мониторинг на качествата на питейната вода на РЗИ-Плевен; -статистическа обработка чрез осредняване на данните и групирането им по години и сезони
Етап 2	Проучване за наличието и състоянието на санитарно-охранителни зони около водоизточници, съдържащи наднормени стойности на нитрати (над 50 мг/л) за същия период	-метод на индивидуалното интервю; -документално проучване на регистрите на БДДР, съдържащи разрешителните за водоползване и информация за учредените СОЗ в областта.
Етап 3	Идентифициране на подземните водни тела, използвани за добив на питейна вода в Плевенска област	-документално проучване на информация от БДДР, поместена в ПУРБ 2010-2015г. и ПУРБ 2016-2021 г.; -визуализиране на ПВТ чрез карти, генерирани в ГИС среда и инструмента MapViewer
Етап 4	Анализиране на резултатите от плановия мониторинг на ПВТ, извършван от Басейнова дирекция „Дунавски район“ (БДДР) по показател нитрати за периода 2010-2017 година	-ретроспективно документално проучване на данните за съдържание на нитрати във водите на ПВТ, намиращи се в зоната на управление на БДДР; -статистическа обработка на данните с Microsoft Excel 2010, чрез осредняване и намиране на медиана

1	2	3
Етап 5	Набиране на данни за количеството на валежите в Плевенска област за периода 2010-2017 година и извършване на сравнителен анализ между съдържанието на нитратите във водоизточниците, показали трайно наднормени стойности и сумата на валежите на месечна, сезонна и годишна база.	<p>1. Ретроспективно проучване на данните за количеството на валежите в областта, намиращи се в НИМХ-филиал Плевен и статистическа обработка на данните чрез IBM SPSS Statistics 20;</p> <p>2. Сравнителен анализ на данните за съдържание на нитрати в питейните води и сумата на валежите чрез използване на следните методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Изчисляване на статистически характеристики на централната тенденция; -Изчисляване на статистически характеристики на разсейването- Стандартно отклонение; -Методи за статистическа проверка на хипотези - Тест на Колмогоров-Смирнов; Метод на Крускал-Уолис (сравнителна статистика); Графичен анализ; -Методи за зависимости – корелационен анализ, регресионен анализ.
Етап 6	Анализиране на конкретни причини за замърсяване на водоизточниците с нитрати (релеф, земеползване, посока на акумулационните потоци в съответния водосбор и др.) чрез използване на Географски информационни системи (ГИС).	<p>Използвани са следните инструменти на ГИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ArcGIS Living Atlas; -ArcGIS, версия 10.2.2 (ESRI) – модул ArcMap, разширението Spatial analyst; -Digital Elevation Model и инструмент Slope на ArcMap; -Zonal Statistics -Corine Land Cover 2018

РЕЗУЛТАТИ

1. Водни ресурси и обществено водоснабдяване в Плевенска област – населени места, зони на водоснабдяване, видове водоизточници и съдържание на нитрати в питейните води на областта.

Област Плевен е разположена в Дунавската хълмиста равнина като на север се простира до р. Дунав. Тя заема площ от 4653,3 km², на която са разположени 123 населени места (14 градове и 109 села), разпределени в 11 общини – Белене, Гулянци, Долна Митрополия, Долни Дъбник, Искър, Кнежа, Левски, Никопол, Плевен, Пордим, Червен бряг (Фиг. 1). Административно областта граничи с област Ловеч – на юг, с област Враца – на запад и с област Велико Търново – на изток.



Фигура 1 – Общински градове в Плевенска област

По данни на Националния статистически институт (НСИ) в Плевенска област живеят общо 269752 жители, от които - 171821 бр. в градовете и 97931 бр. в селата.

Съществено значение за водните ресурси в областта, освен подземните водни тела, оказват и трите големи реки, намиращи се на нейната територия - р. Искър, р. Вит и р. Осъм, както и р. Дунав

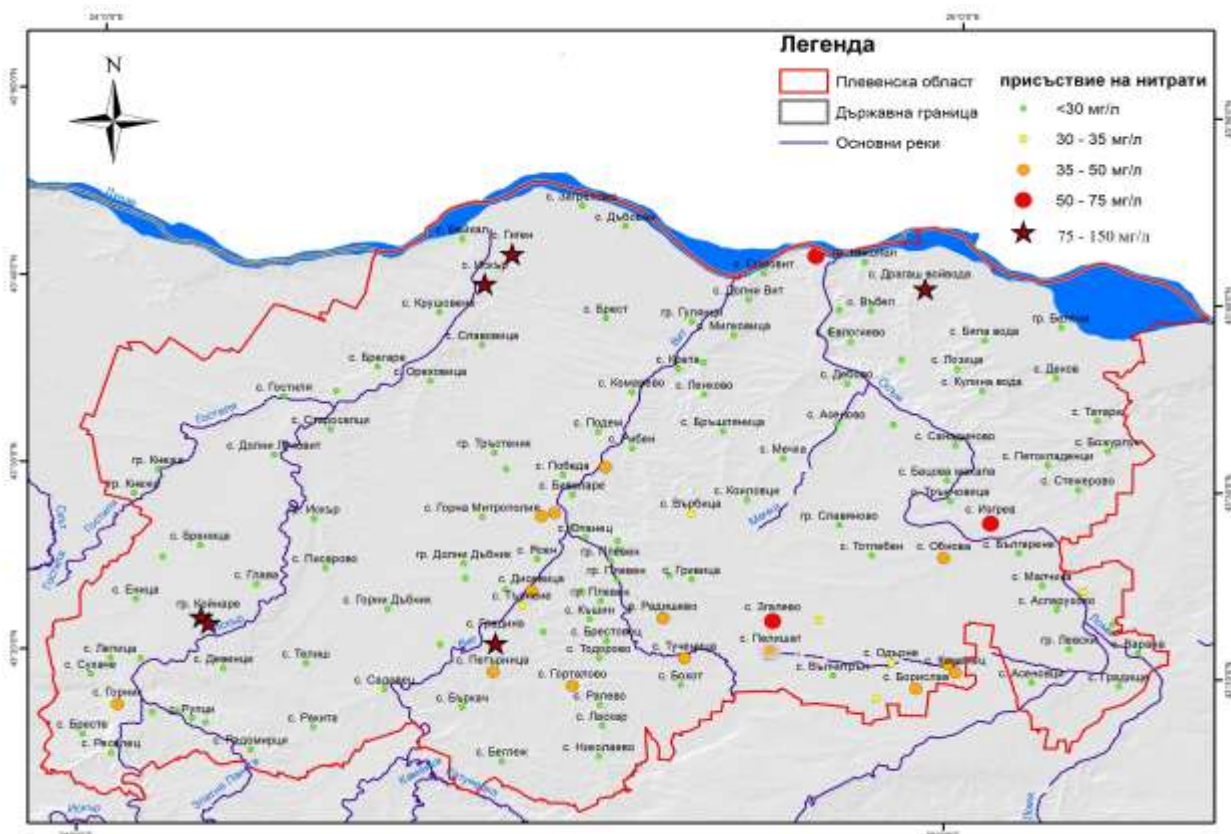
За питейно-битово водоснабдяване на селищата в областта се използват предимно подземни водоизточници, каптиращи води от първи водоносен хоризонт, акумулиращ филтриращите се през почвата валежни води.

Водоснабдяването е организирано в 105 зони на водоснабдяване. Деветдесет от зоните водоснабдяват само по 1 населено място, а 15 от тях са групови водоснабдявания (водоснабдяват повече от 1 селище) т.е. изградени са самостоятелни водоснабдителни системи за почти всяко селище, включващи водоизточници разположени в землищата на населените места извън урбанизираните територии. Дълги водопроводи са изключение за областта и са изградени за довеждане на водата до съответното населено място от повърхностните водоизточници, които са характерни само за 2 от водоснабдителните зони – зона № 9 (група Черни осъм) и зона № 10 (група Златна Панега). Зона № 9 водоснабдява част от гр. Плевен и селата: Бохот, Брестовец, Къшин, Ласкар, Николаево, Ралево, Тодорово, а зона №10 водоснабдява гр.Червен бряг (Табл. 2).

Таблица 2 – Вид и брой на зоните на водоснабдяване в Плевенска област

зона на водоснабдяване	брой зони
Голяма - с обем на разпределяната вода над 1000 м ³ и/или с постоянно живущо население над 5000 души	12
Малка - с обем на разпределяната вода под 1000 м ³ и/или с постоянно живущо население под 5000 души	93
общо	105
самостоятелно водоснабдяване	90
групово водоснабдяване	15
общо	105

След подробен преглед и обработка на данните за съдържание на нитрати в питейните води на населените места в Плевенска област, бяха определени селищата с трайно наднормени стойности за периода, както и тези със стандартно съдържание на нитрати (Фиг. 2).



Фигура 2 - Съдържание на нитрати във водоизточниците на населените места в Плевенска област

Населените места в Плевенска област, водоснабдявани с питейна вода, съдържаща трайно високи наднормени стойности на нитрати за периода 2010-2017 г. са 8 на брой, организирани в 8 малки зони на водоснабдяване (Табл. 3). В 2 от зоните, водоснабдяващи три от осемте населени места, средната концентрация на нитрати за периода е трайно над 100 мг/л – с. Гиген и с. Искър, община Гулянци (150,68 мг/л) и гр. Койнаре, община Червен бряг (106,24 мг/л). В останалите 5 селища средните концентрации варират между 50,61 мг/л и 95,34 мг/л (селата Згалево, Черковица, Изгрев, Драгаш войвода и Градина) (Табл. 3). В останалите 8 зони, водоснабдяващи 9 села, са регистрирани наднормени стойности на нитрати (> 50 мг/л) в отделни месеци и години, но средните стойности за периода са в границите между 35 и 50 мг/л (селата Пелишат, Тученица, Радишево, Борислав, Обнова, Божурица, Петърница, Горталово и Горник) (Табл. 3).

Относителният дял на експонираното на трайно наднормени стойности на нитрати за изследвания период (над 50 мг/л) е 8617 жители, което представлява 3,2% от общото население на областта. Най-уязвимата група (деца в кърмаческа възраст) е 0,1 % от населението в областта.

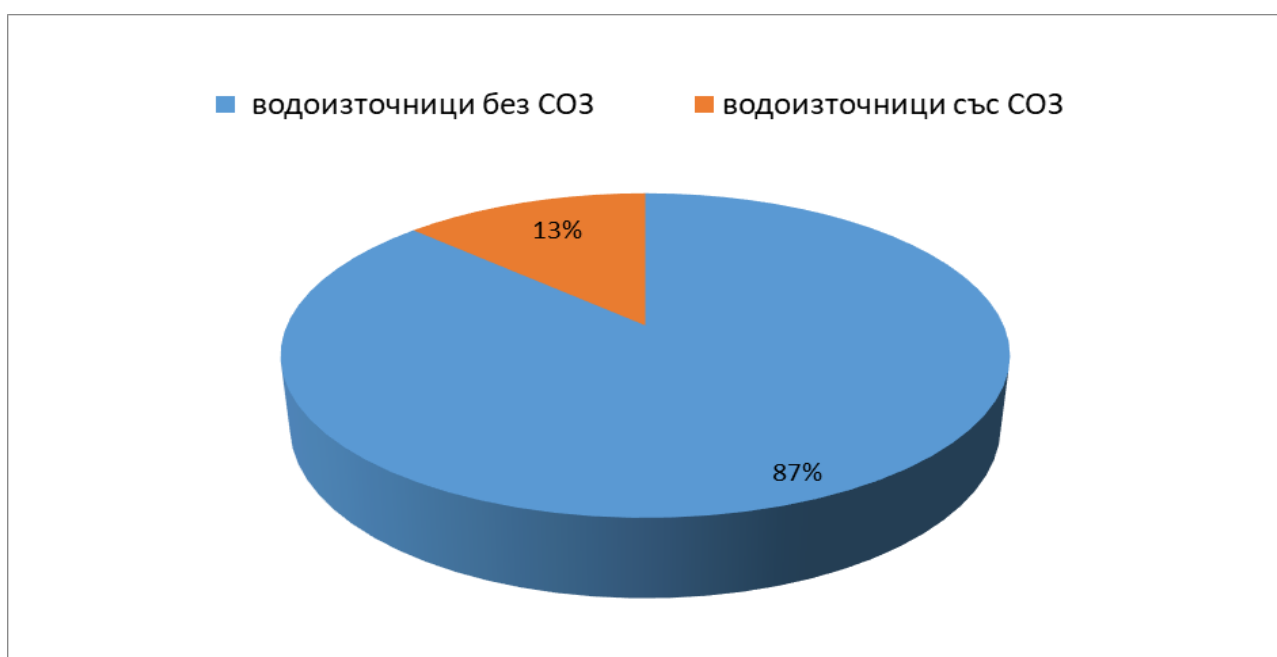
Таблица 3 – Населени места в Плевенска област с високи стойности на нитрати в питейните води за периода 2010-2017 г. и данни за броя на експонираното население

№ по ред	Населени места	Община	Съдържание на нитрати, средна стойност [мг/л]	Население-бр.	население до 1год.-бр.
1.	с.Гиген, с.Искър	Гулянци	150,68	2270	22
2.	гр.Койнаре	Червен бряг	106,24	3706	92
3.	с.Градина	Долни Дъбник	95,34	486	13
4.	с.Драгаш войвода	Никопол	76,65	573	9
5.	с.Изгрев	Левски	61,33	430	3
6.	с.Черковица	Никопол	61,27	466	6
7.	с.Згалево	Пордим	50,61	686	6
8.	с.Пелишат	Плевен	49,13	648	10
9.	с.Тученица, с.Радишево	Плевен	46,48	877	8
10.	с.Борислав	Пордим	43,53	183	4
11.	с.Обнова	Левски	42,99	1990	36
12.	с.Божурица	Д.Митрополия	42,92	992	26
13.	с.Петърница	Долни Дъбник	42,80	1533	53
14.	с.Горталово	Плевен	37,94	154	3
15.	с.Горник	Червен бряг	36,56	1064	50
общо				16 058	341

2. Наличие на СОЗ около водоизточниците с трайно високи стойности на нитрати в питейните води.

След установяване на най-контаминирани с нитрати водоизточници в областта, съвместно с представители на РЗИ-Плевен и “ВиК ЕООД“ – гр. Плевен беше извършено посещение на място. Техническите лица, представляващи фирмата-оператор предоставиха базисна информация за водоизточниците – дебит, дълбочина, вид на водоземните съоръжения и селищата, които водоснабдяват. Извършено беше и документално проучване в официалните регистри на Басейнова дирекция „Дунавски район“, съдържащи разрешителните за водоползване за питейни цели, както и информация за учредените СОЗ, съгласно изискванията на действащата Наредба №3 за СОЗ. Съгласно официално публикуваната информация на сайта на БДДР (която периодично се обновява) само един от водоизточниците на изброените по-горе 17 селища (Табл.3) има учредена СОЗ, съгласно изискванията на действащата Наредба №3 и това е водоизточника за селата Гиген и Искър.

Според информацията от РЗИ-Плевен, на територията на Плевенска област се използват около 500 водоизточника за питейно-битово водоснабдяване, а съгласно регистъра на БДДР само 66 от тях имат официално учредена със заповед на Директора на БДДР СОЗ, т.е. 13% от всички водохващания в областта (Фиг. 3). От тези 66 санитарно-охранителни зони, 42 са за водоизточници водоснабдяващи гр. Плевен, 2 са за гр. Кнежа, 4 за гр. Никопол, 2 за с. Лазарово, 2 за гр.Славяново, а останалите 14 са за водоизточници на 10 населени места в областта. От 123 селища в област Плевен, само в 16 населени места има учредени със заповед на министъра СОЗ около водоизточниците.



Фигура 3 – Относителен дял на водоизточниците в Плевенска област със СОЗ спрямо тези без СОЗ

3. Подземни водни тела в Плевенска област – характеристики, съдържание на нитрати за периода 2010-2017 година.

Характеризирането на подземните води в качествено и количествено отношение позволява да се извърши оценяване степента на замърсяването им и предоставя информация за по-добро управление на подземните водни ресурси.

Съгласно действащото законодателство в Европейския съюз, включително и в България, подземните водни ресурси се описват като подземни водни тела. За водоснабдяване на селищата в област Плевен основно се ползват 13 ПВТ. Съгласно Заповед № РД 930/25.10.2010 г. на Министъра на

околната среда и водите за определяне на нитратно уязвимите зони, 9 от тези 13 подземни водни тела са замърсени или са застрашени от замърсяване с нитрати от земеделски източници.

В последните години у нас, следвайки Европейските практики се заложиха по-комплексни подходи за оценка и мониторинг на подземните води. Бяха създадени Басейновите дирекции за управление на водите (БДУВ) с основни функции за координация, наблюдение, контрол и управление на всички водни ресурси в страната. В изпълнение на законовите си функции, Басейновите дирекции издават разрешителни за различни видове водоползване от подземни и повърхностни води, по молба на заявителите. Дирекциите поддържат собствен мониторинг за качеството на водите в подземните водни тела по редица показатели.

Басейните на отделните ПВТ се формират под въздействието на физикогеографски (климат, релеф, хидрология, хидрография) и геоложки фактори (геоложки строеж, литоложки състав на скалите и тектонските структури), и са отразени в специализираната геоложка литература и хидрогеоложките карти на РБ.

Съгласно приетата в ЕС и у нас методология за определяне на ПВТ последните са типизирани в няколко групи. За Плевенска област основните 13 ПВТ могат да се класифицират към следните 5 типа:

3.1. Подземни водни тела в крайдунавските низини (2 броя) (фиг.4):

3.1.1. ПВТ №BG1G0000QAL007 – Порови води в кватернера – Карабоазка низина

3.1.2. ПВТ №BG1G0000QAL008 – Порови води в кватернера – Беленско-Свищовска низина.

3.2. Подземни водни тела в алувиалните отложения на реките Искър, Вит и Осъм-десни притоци на р. Дунав (3 броя) (фиг.4):

3.2.1. ПВТ № BG1G0000QAL017 – Порови води в кватернера – р.Искър

3.2.2. ПВТ № BG1G0000QAL018 – Порови води в кватернера – р.Вит

3.2.3. ПВТ № BG1G0000QAL019 – Порови води в кватернера – р.Осъм

3.3. Подземни водни тела в междуречните масиви в Северна България на територията на Плевенска административна област (4 броя) (фиг.4):

3.3.1. ПВТ № BG1G0000QPL023 – Порови води в кватернера между реките Лом и Искър

3.3.2. ПВТ № BG1G0000QPL024 – Порови води в кватернера между реките Искър и Вит

3.3.3. ПВТ № BG1G0000QPL025 – Порови води в кватернера между реките Вит и Осъм

3.3.4. ПВТ № BG1G0000QPL026 – Порови води в кватернера между реките Осъм и Янтра

3.4. Подземни водни тела в типични водоносни хоризонти (2 броя) (фиг.5):

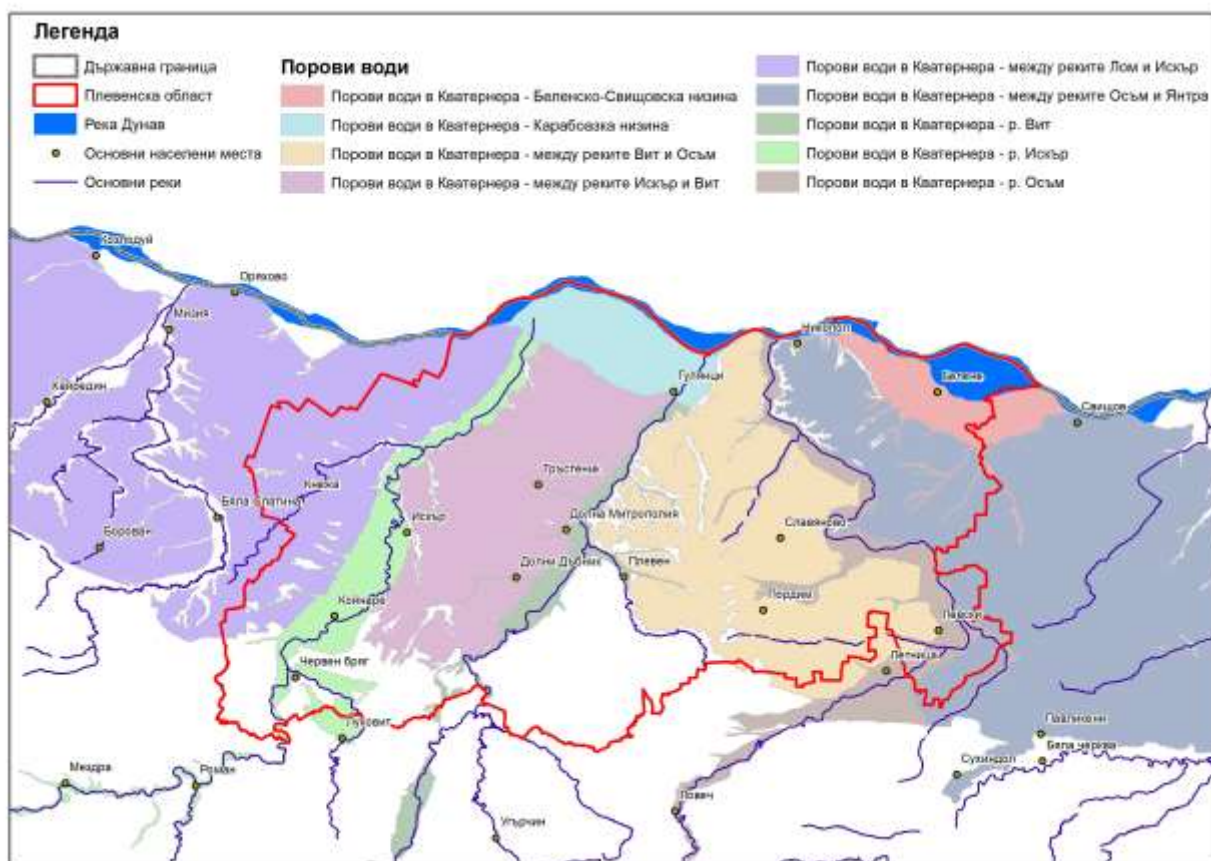
3.4.1. ПВТ № BG1G000N1BP036 – Карстови води в Ломско - Плевенската депресия

3.4.2. ПВТ № BG1G0000K2M047 – Карстови води в Ломско - Плевенския басейн

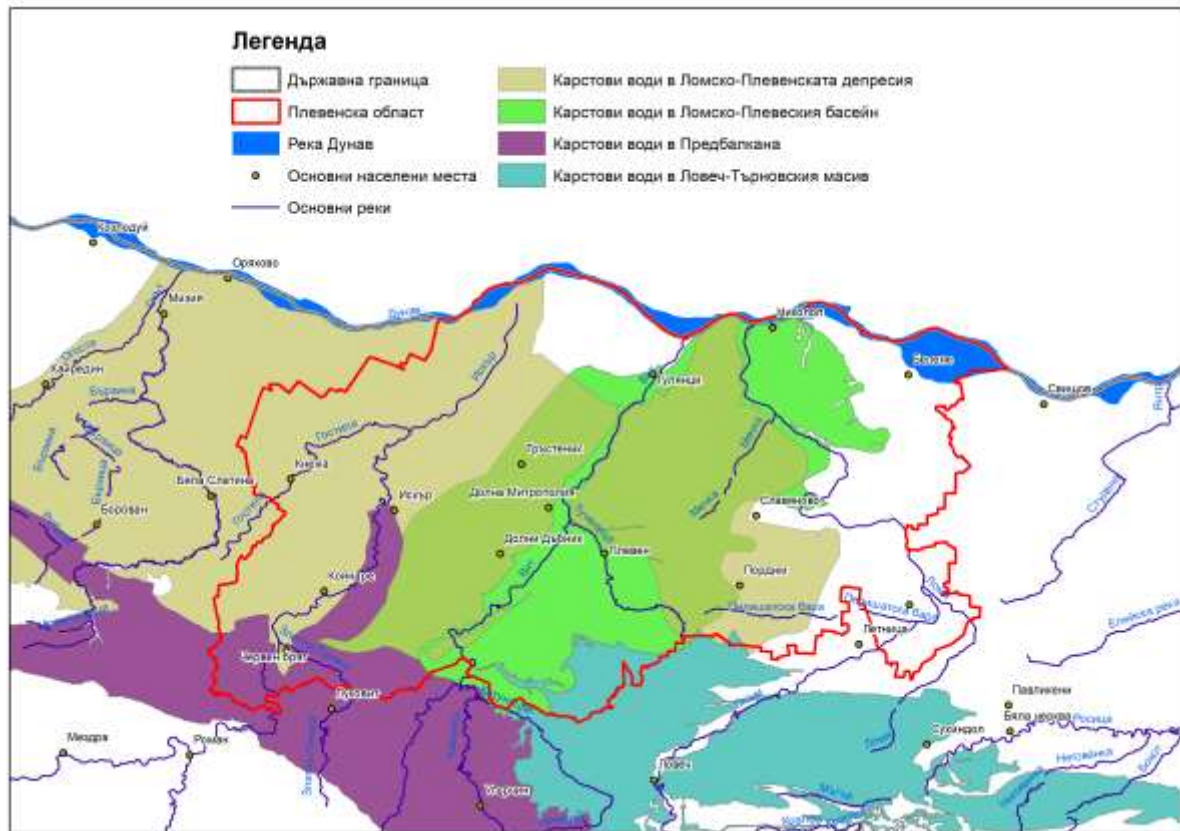
3.5. Подземни водни тела разположени в карстови басейни на територии в пукнатинни колектори (2 броя) (фиг.5):

3.5.1. ПВТ № BG1G0000K2S037 – Карстови води в Предбалкана, заключено в поречията на реките Огоста, Вит, Искър, Осъм

3.5.2. ПВТ № BG1G00000K1040 – Карстови води в Ловеч-Търново, между поречията на реките Вит, Осъм и Янтра



Фигура 4 – Карта на поровите ПВТ на територията на Плевенска област



Фигура 5 – Карта на карстовите ПВТ на територията на Плевенска област

Изброените подземни водни тела притежават специфични характеристики, както следва:

3.1. Подземни водни тела в крайдунавските низини (2 броя):

3.1.1. Подземно водно тяло № BG1G0000QAL007 – Порови води в кватернера – Карабоазка низина (фиг.4) - обхваща територията с площ от 222,1 кв. км. и включва понижението по десния бряг на р. Дунав, ограничена на запад и изток съответно от устията на р. Искър и р. Вит. Разкритата площ съвпада с общата площ на ПВТ. На юг то се простира на няколко километра от течението на р. Дунав. В горния чакълесто-песъчливия пласт на алувиалните натрупвания е оформен водоносен хоризонт, чието ниво варира до 5 м. от повърхността. Нивото на водоносния хоризонт се мени в зависимост от височината на водата в р. Дунав, поради наличието на пряка хидравлична връзка. Движението на акумулираната вода в ПВТ е по посока към р. Дунав. Много по-слабо е взаимодействието между ПВТ и другите две по-малки реки – на запад р. Искър и на изток р. Вит. Водата в алувиалните отлагания на ПВТ се дренира основно от р. Дунав, а се подхранва чрез инфилтрация на повърхностни води, от р. Дунав и в неголяма степен от геоложката подложка. Средната дебелина на ПВТ

е 20 м. Експлоатационния индекс на това ПВТ е 11%. В количествено отношение ПВТ № BG1G0000QAL007 не е в риск. Съществува риск за химичното му състояние, поради наличието на точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ) и дифузни (селско стопанство и селища без канализация) източници на замърсяване.

Водочерпене с цел обществено водоснабдяване от ПВТ се осъществява в няколко пункта – ПС „Брест“, ПС „Крета“, ПС „Гиген“, Сомовит и ПС „Загражден“, като регистрирано разрешително за водоползване в БДДР имат само ПС „Брест“ и ПС „Гиген“.

По данни от собствения мониторинг на БДДР съдържанието на нитрати в това ПВТ не е еднакво в различните му части. За изследвания от нас период БДДР е пробонабирала от 3 пункта, в които стойностите на нитратите по медиана са: "ТК9 -ПС " Гиген" – 256,55 мг/л; ШК ПС "Загражден" – 16,48 мг/л; ТК4 - ПС "Брест" – 20,55 мг/л. Мониторингът на питейните води на РЗИ по показател нитрати също показва трайно повишени стойности във водоснабдителната мрежа на селата Гиген и Искър (средна стойност за периода в с. Гиген - над 150 мг/л, при минимална – 105 мг/л и максимална за периода 215 мг/л, а за с. Искър съответно – 165 мг/л, 53 мг/л и 231 мг/л).

3.1.2. Подземно водно тяло № BG1G0000QAL008 – Порови води в кватернера – Беленско-Свищовска низина (фиг.4) - разположено е на площ от 188,1 кв. км. и заема площите от естественото понижение покрай р. Дунав, с граници на изток гр. Свищов, а на запад гр. Никопол. В южна посока ПВТ се простира до линията с. Бяла вода и с. Деков (община Белене), като достига ширина до 6 км. Средната му дебелина е 18 м. Западната част на ПВТ № BG1G0000QAL008 е включено в Плевенска административна област (община Белене), а източната част (община Свищов) в област Велико Търново. Нивото на подземните води зависи пряко от водните нива в реката, поради съществуващата пряка хидравлична връзка с р. Дунав, т.е. степента на взаимодействие с повърхностните води е висока. Алувиалните отложения върху подложката са двупластови: горен глинесто-песъчлив слой и долен чакълесто-песъчлив, в който се акумулират големи водни количества. Подземните води се дренират от р. Дунав и движението им е в посока към реката.

Има тенденция за повишено съдържание на желязо и манган. На територията на ПВТ се намират землища на селищата от община Белене и части от землища на с. Лозица (община Никопол) и селата Божурлук и Стежерово (община Левски). Експлоатационният индекс на ПВТ № BG1G0000QAL008 е 131%. Оценката на риска по отношение на количественото и химично състояние на Подземно

водно тяло № BG1G0000QAL008 показва, че то е в риск, като за този натиск способстват, както точкови (депа и заустване на БОВ) така и дифузни (селско стопанство и населени места без канализация) източници на замърсяване.

Водочерпене за питейни цели се осъществява от няколко пункта, като регистрирано разрешително за водоползване има за водоснабдяването на гр. Белене и гр. Никопол. Данните от собствения мониторинг на БДДР показват по медиана съдържание на нитрати за изследвания от нас период, както следва: ШК ПС Лозица - ВиК Плевен – 22, мг/л; ШК-Р1-ПС "Белене" – 2,82 мг/л; ШК ПС "Драгаш войвода" – 19,44 мг/л.

На територията на Плевенска административна област съществено значение за водоснабдяването имат десните притоци на р. Дунав – реките Искър, Вит и Осъм. По речните тераси в равнинната част на трите реки се образуват алувиални отложения в заливната и незаливна тераса в два пласта – долен пласт чакълесто-песъчлив и горен пясъчно-глинест пласт. Алувиалните отложения се разполагат върху подложка от разнообразни в геоложко отношение и възраст скални образувания. В различните участъци на реките структурата и състава на геоложката подложка оказват различно по степен влияние, както върху качеството на акумулираната вода в алувия, така и върху акумулираните водни количества. Подземните води, акумулирани в алувиалните отложения на реките осъществяват хидравлични връзки и взаимодействия с коритото на реките, което значително повишава възможностите за водочерпене

3.2. Подземни водни тела в алувиалните отложения на реките Искър, Вит и Осъм десни притоци на р. Дунав (3 броя):

3.2.1. Подземно водно тяло № BG1G0000QAL017 – Порови води в кватернера – р. Искър (фиг.4) - обхваща територии около течението р. Искър след с. Горник и с. Чомаковци до вливането в р. Дунав. Общата площ на ПВТ е около 350,8 кв. км. В южния участък на ПВТ (с. Чомаковци, община Червен бряг, гр. Искър и с. Долни Луковит, община Искър) ширината на речната тераса е най-голяма и достига 5-6 км, след което до устието се стеснява. Това обуславя наличието на по-обилните водни запаси в тези участъци в сравнение с долното течение на реката до устието. Общата площ на алувиалните отложения в терасата на реката се изчисляват на 187 кв. км. Подхранването се обезпечават чрез инфилтрация на валежите, падащи на повърхността на терасата, както и от подземни води от водоносни хоризонти на подложката и от речни води при пълноводие на р. Искър чрез наличните хидравлични връзки между долния чакълесто-песъчлив пласт на алувия и речните води. Средната дебелина на това ПВТ е 9,5 м, а

експлоатационният индекс 11%. В количествено отношение ПВТ № BG1G0000QAL017 не е в риск, но химичното му състояние е застрашено, поради наличието на много дифузни и точкови източници на замърсяване.

Разрешителни за водоползване от ПВТ № BG1G0000QA1017 за питейни цели са издадени от БД-Плевен за землищата на с. Горник, с. Лепица, с. Чомаковци, с. Глава и гр. Койнаре (всички в община Червен бряг), гр. Искър, с. Староселци, с. Долни Луковит (община Искър) и с. Бреница (община Кнежа) и някои селища от община Долна Митрополия - с. Брегаре, с. Гостиля, с. Ставерци. Мониторинг на Басейнова дирекция Дунавски район за 8-годишния период на нашето проучване се е извършвал в 3 пункта. Стойностите по медиана на нитрати за този период са следните: ШК 1 - ПС Сухаче – 18,86 мг/л; ШК1/70 ПС "Горник" Искър – 36,81 мг/л и в ШК1 ПС "Искър" – 8,52 мг/л. По мониторинговите данни на БДДР за водата в това ПВТ не се наблюдават наднормени стойности на нитрати, но мониторингът на РЗИ-Плевен за същия период показва, че гр. Койнаре е едно от населените места в Плевенска област, които показват трайно повишено съдържание на нитрати в питейните води (средно около 106 мг/л).

3.2.2. Подземно водно тяло № BG1G0000QAL018 – Порови води в кватернера – р.Вит (фиг.4).

Река Вит протича в две административни области – Ловешка на юг и в Плевенска до устието при р. Дунав на север. Общата площ на ПВТ е 188,8 кв. км., която изцяло е разкрита. В зоната на подхранване, покриващите пластове са песъчливо-глинести отложения. Алувиалните отложения по р. Вит са формирани главно в 2 участъка. Първият участък е разположен в горното течение на реката в землищата на с. Пещерна и с. Тъглен (обл. Ловеч), чиито запаси са слабо проучени. В долното течение на реката след с. Садовец е оформен следващият участък от алувиални натрупвания с различна ширина на ивицата достигаща до 4 км между с. Крушовица, община Долни Дъбник и южно от с. Ясен, община Плевен. Подземната вода се подхранва от инфилтрация на валежни води падащи върху терасата, от течащите повърхностни води чрез хидравличните връзки и чрез приток на подземни води от подложката. Подземният поток се дренира от р. Вит и е насочен към коритото на реката или успоредно на течението. В количествено отношение ПВТ се счита за застрашено (експлоатационен индекс - 65%). В химично отношение също е в риск, поради наличие на селища без канализация, интензивно селско стопанство, добив на подземни богатства, заустване на БОВ

и други точкови и дифузни източници на замърсяване. Степента на въздействие с повърхностни води е средна, като има пряк контакт с водите на р. Вит.

По терасата на р. Вит от юг на север са изградени няколко станции от шахтови кладенци, черпещи подземни води от водното тяло за водоснабдяване. Това са водоснабдителните групи и помпени станции в землищата на с. Крушовица (община Долни Дъбник), с. Търнене (ПС „Петърница“ – община Плевен), с. Биволаре (ВГ „Биволаре“ – община Долни Митрополия), с. Опанец (ВГ „Опанец“ – община Плевен), с. Крета (ПС „Крета“ – община Гулянци). Официално разрешително за водоползване с цел питейно-битово водоснабдяване, регистрирано в БДДР има само за някои шахтови кладенци, използвани за ПБВ на част от гр. Плевен, на с. Градина, както и за ПБВ на селата Рибен и Подем и за много фирми, намиращи се в западна индустриална зона на гр. Плевен и землищата на селата Ясен, Дисевица и Търнене. Съдържанието на нитрати изчислено по медиана от стойностите измерени за 8-годишния период по мониторинга на БДДР са както следва: Пункт ШК12 ПС "Д. Митрополия" – 8,22мг/л; Пункт ШК1 ПС "Крета" – 26,21 мг/л. Мониторинговите данни на РЗИ-Плевен показват, че в с. Градина средната стойност на нитратите в питейните води за същия период е над нормата - около 95 мг/л.

3.2.3. Подземно водно тяло № BG1G0000QAL019 – Порови води в кватернера р.Осъм (фиг.4).

ПВТ включва територии от 2 съседни области, разположени по течението на р. Осъм. В горния участък по течението на реката се включват части от землищата на гр. Ловеч, Дойренци, Летница (Ловешка област), а в долното течение (Плевенска област) част от землищата на гр. Левски, с. Обнова и други по-малки селища до устието на реката при вливането и в р. Дунав. ПВТ е с обща площ 366,3 кв. км., което съвпада със стойността на разкритата му площ. Алувиалните отложения се формират върху подложка от материали и скали с различен геоложки състав и варираща водообилност. Формиране на алувиални отложения и образуване на запаси от подземни води започват още в планинската част в горното течение след гр. Ловеч. Терасата на р. Осъм е с голяма дължина, а широчината ѝ достига до 6-7 км в района на гр. Левски. Акумулираната вода в ПВТ се подхранва от инфилтрация на валежни води, които падат на повърхността на терасата и подземни води от водоносни пластове на подложката. Подземният воден поток се движи към коритото на р. Осъм и успоредно на него. Средната дебелина на ПВТ е 8,5 м. Степента на взаимодействие на повърхностните и подземни води е средна и се

характеризира с пряк водообмен с р. Осъм. Експлоатационният индекс на това ПВТ е 15%, което показва, че количественото му състояние не е застрашено. Оценката на риска по отношение на химичното му състояние показва, че то е застрашено от замърсяване, като въздействие върху химичното му състояние оказват точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ) и дифузни (селско стопанство и селища без канализация) източници на замърсяване.

Към ПВТ № BG1G0000QAL019, разположено по течението на р. Осъм са изградени няколко водоземания за водоснабдяване на селища на територията на двете съседни области Ловеч и Плевен. В Плевенска област с валидни разрешителни за водоползване за питейно-битови цели, регистрирани в БДДР са водоснабдяванията на гр. Левски и селата Мечка, Асеновци, Аспарухово и Муселиево. Съдържанието на нитрати (по медиана), в трите мониторингови пункта на БДДР за изследвания от нас период е следното: Ловеч, ШК1 ПС "Балкан" – 19,38 мг/л; Асеновци, ШК2 ПС "Асеновци" – 11,27 мг/л; Йоглав, Шахтов кладенец 1 - ПС "Умаревци" – 47,27 мг/л. В питейно-битовото водоснабдяване (ПБВ) на селата Черковица и Изгрев, които черпят вода от това ПВТ, но нямат официално регистрирано разрешително в БДДР, сме изчислили средна стойност за нитрати в питейните води около 61 мг/л.

3.3.Подземни водни тела в междуречните масиви в Северна България.

В тази група ПВТ в Плевенска област се включват 4 тела: ПВТ № BG1G0000QPL023, ПВТ № BG1G0000QPL024, ПВТ № BG1G0000QPL025, ПВТ № BG1G0000QPL026. Всички те са разположени в западната част на Мизийския хидрогеоложки регион на юг от р. Дунав (Ломско-Плевенската депресия). Характерно за тези подземни водни тела е, че акумулираните подземни води се вместили в по-стари геоложки структури, формирани в по-отдалечени геоложки епохи – плейстоцен, плиоцен, миоцен. Оформените подземни водоносни хоризонти са на различни дълбочини от земната повърхност. В участъците с дълбоко разположени водоносни хоризонти защитеността на подземните води е задоволителна и допълнително се подобрява в участъците с добре развит льосов покривен слой, който е с добри филтрационни качества и е характерен за големи части от Дунавската равнина.

3.3.1. Подземно водно тяло № BG1G0000QPL023 – Пориви води в кватернера между реките Лом и Искър (фиг.4) – разположено е в територии от административните области Монтана, Враца и в западната част на Плевенска област до поречието на р. Искър (гр. Кнежа, с. Бреница, с. Еница – общ. Кнежа; с. Долни Луковит - общ. Искър; с. Ставерци, с. Крушовене, с. Брегаре, с. Байкал – общ. Долна Митрополия). Общата му площ е голяма – 2886,6 кв. км. По-

старите геоложки структури са препокрити от лъсови и по-късни кватернерни наслаги и се разкриват в различни части на земната повърхност, където подземните води изтичат като низходящи извори с неголям дебит между 0,5 и 5 л/с. Средната дебелина на това ПВТ е 25 м. Връзката на подземните с повърхностните води е затруднена. Подхранването на подземните води се осъществява главно от инфилтрирани валежи. Експлоатационният индекс е само 3 % , което показва нисък риск в количествено отношение. Застрашено е химичното му състояние, като източниците на замърсяване са идентични с тези на предходните ПВТ. За йно водоснабдяване в област Плевен е налично регистрирано разрешително за водоползване от ПВТ № BG1G0000QPL023 само за един водоизточник, разположен в землището на гр. Кнежа от 2013 г. (ШК Пеев кладенец, местност Аспарухов вал) и за водоснабдяванията на с. Еница и с.Лазарово. Стойността по медиана за нитрати в ПВТ по данни от мониторинга на БДДР е изчислена за всеки пункт, както следва: Еница, Дренаж Еница - Аспарухов вал – 43,4 мг/л; Търнак, ШК-Козя брада – В и К Враца – Търнак – 28,82 мг/л; Кнежа, ШК - Петрол-ДИ-93-Димитър Гърков – 48,03 мг/л; Габровница, ШК ПС "Габровница" – 18,6 мг/л.

3.3.2. Подземно водно тяло № BG1G0000QPL024 – Порови води в кватернера между реките Искър и Вит (фиг.4) - е с обща площ 766,8 кв. км и е разположено в масивите между реките Искър и Вит. Характерна особеност е по-силно развитият лъсов слой в северната част на водното тяло към р. Дунав (от 5 до 25 м. в северна посока към реката). На запад границата на ПВТ се ограничава от течението на р. Искър (част от землището на с. Телиш (общ.Червен бряг), гр. Искър, с. Староселци (общ. Искър), с. Славовица (общ. Долна Митрополия)). На север ПВТ граничи с Карабоазката низина (ПВТ № BG1G0000QAL007). На изток границата е поречието на р. Вит и ПВТ BG1G0000QAL018. На юг границата на ПВТ достига землищата на Горна и Долна Митрополия, Горни и Долни Дъбник, с. Крушовица, с. Садовец (общ. Долни Дъбник), гр. Телиш (общ. Червен бряг). Средната му дебелина е 20 м., като връзката с повърхностни води е затруднена. Инфилтрацията на валежи е основният източник за подхранване на подземните води, а дренирането им се осъществява чрез малки извори с неголям дебит от 0,5 до 2 л/с, както и изтичане на подземни води в алувиалните тераси на реките. ПВТ № BG1G0000QPL024 е с експлоатационен индекс - 13%, т.е. няма риск за количественото му състояние. Риск съществува по отношение на химичното му състояние, поради наличие на точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ)

и дифузни (селско стопанство и селища без канализация, подземни богатства) източници на замърсяване.

За ПВТ № BG1G0000QPL024 има регистрирани разрешителни за водоползване на подземни води за питейни цели за следните водоизточници: шахтови кладенци в землищата на гр. Долни Дъбник, гр. Искър, шахтови кладенци „Геранчетата“ (община Долна Митрополия) и дренажи в землищата на гр. Тръстеник и с. Ореховица (община Долна Митрополия) и с. Писарово (община Искър).

Стойността (по медиана) за съдържание на нитрати е определена от данните на мониторинга на БДДР за всеки пункт: Писарово, дренаж „Банята“ - ВиК Плевен Д. Дъбник – 7,73 мг/л; ШК 2 „Брестака“ ВиК Плевен - Д. Дъбник – 27,85 мг/л; Тръстеник, дренаж "Щърбашки геран" – ПС – 5,39 мг/л.

Това ПВТ би могло да е алтернативно водоснабдяване на с. Искър, тъй като част от него се намира в землището му. Селата Искър и Гиген се водоснабдяват от ПВТ № BG1G0000QAL007 и са с трайно повишени стойности на нитрати в питейните води.

3.3.3. Подземно водно тяло № BG1G0000QPL025 – Порови води в кватернера между реките Вит и Осъм (фиг.4).

ПВТ е разположено върху обща площ от 998,9 кв.км и заема територия от Плевенска област между поречията на р. Вит и р. Осъм. Характерно за него е развитие на льосов покривен слой над водоносния хоризонт, който се удебелява в посока от юг на север към р. Дунав. Този факт по принцип е благоприятен за подобряване качеството на подземните води, поради добрите филтрационни свойства на льосовата покривка. Варовиковите отложения в тези геоложки структури в Плевенска област са много оскъдни за разлика от западната част на Ломско-Плевенската депресия (в областите Видин, Монтана, Враца), където същите са доста разпространени. На запад границата на ПВТ е поречието на р. Вит (ПВТ № BG1G0000QAL018), а на север р. Дунав и р. Осъм (ПВТ № BG1G0000QAL019). На юг границата достига землищата на гр. Плевен, Пордим, с. Обнова (общ. Левски), а на изток границата е с ПВТ № BG1G0000QAL019 (землищата на гр. Левски, с. Малчика, с. Българене, общ. Левски). Средната дебелина на ПВТ № BG1G0000QPL025 е изчислена на 30 м., като и тук връзката на подземните с повърхностните води е затруднена. В количествено отношение ПВТ не е застрашено, (експлоатационен индекс – 17 %). Химичното му състояние е застрашено, като натиск оказват различни източници на замърсяване – селско стопанство, селища без канализация, заустване на БОВ, складове за пестициди и др.

В централната част на Плевенска област (общините Плевен, Левски, Пордим) са реализирани доста на брой каптирания на подземни води от ПВТ № BG1G0000QPL025 с цел водоснабдявания на неголеми населени места. Регистрирани са разрешителни за водочерпене за обществено водоснабдяване за следните водохващания: Дренажи в землищата на селата Малчика, Обнова, Българене, Летница (община Левски), както и шахтови кладенци в землищата на гр. Пордим, гр. Левски и гр. Славяново (община Плевен). Село Згалево се водоснабдява същото ПВТ, като няма регистрирано разрешително за това и показва средна стойност на нитратите по мониторинговите данни на РЗИ-Плевен почти 50 мг/л (49,9 мг/л).

В това ПВТ са установени високи стойности за нитрати (по медиана) и в трите мониторингови пункта на БДДР за разглеждания от нас период: Обнова, дренаж - ПС "Калчева чешма" – 72,84 мг/л; Каменец, дренаж "Куртовец" ПС "Каменец" – 46,03мг/л; Левски, ШК- Чолаков инвест – Левски – 114,75 мг/л.

3.3.4. Подземно водно тяло № BG1G0000QPL026 – Порови води в кватернера между реките Осъм и Янтра (фиг.4) - общата му площ е 1976,5 кв. км на територията на административните области Плевен и Велико Търново. Само незначителна част от тази територия е в област Плевен и включва землищата на гр. Никопол, с. Драгаш войвода, с. Санадиново (община Никопол), с. Деков (община Белене) и с. Козар Белене (община Левски), разположени по източната граница на област Плевен. Средната дебелина на ПВТ е 25 м. Затруднено е взаимодействието с повърхностни води. Покриващите пластове в зоната на подхранване на ПВТ са льосови отложения. Оценката на риска по отношение на количественото състояние на Подземно водно тяло № BG1G0000QPL026 показва, че то не е в риск (експлоатационен индекс - 9%). Оценката на риска по отношение на химичното му състояние показва, че това ПВТ е в риск, като въздействие върху химичните показатели оказват точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ) и дифузни (селско стопанство и селища без канализация) източници на замърсяване. На сравнително малка територия около гр. Никопол са каптирани чрез дренажи подземни води привързани към това ПВТ (дренажи в землищата на с. Санадиново - общ. Никопол; с. Козар Белене - общ. Левски; гр. Никопол). За тези водохващания има регистрирани официални разрешителни за водоползване с цел питейно-битово водоснабдяване. Повечето от реалните водохващания са разположени на територията на съседната област В. Търново, поради което подземните води на това ПВТ имат относително по-малка значимост за водоснабдяването на селищата от област Плевен.

Регистрирани разрешителни за водоползване има за гр. Никопол и селата Градище и Козар Белене.

През изследвания от нас период БДДР е извършвала пробонабиране с цел мониторинг от 4 представителни пункта. Стойностите за нитрати, изчислени от нас по медиана са както следва: Вързулица, ШК ПС "Вързулица" – 48,03 мг/л; Козловец, дренаж "Гравитачен" ПС "Козловец" – 42,72 мг/л; Павликени, Дренаж Гюр чешма Стар дренаж- ВиК Йовковци – 14,08 мг/л; Козар Белене, Дренаж-Глава река - ВиК Плевен – 42,03 мг/л.

Всички изброени до тук ПВТ са първи водоносен хоризонт.

Водите в последните два типа подземни водни тела (подземни водни тела в типични водоносни хоризонти и подземни водни тела, разположени в карстови басейни на територии в пукнатинни колектори) са карстови. Карстовите води са широко разпространени в цяла Северна България.

Карстовите води в Мизийския хидрогеоложки регион са формирани в карбонатните отложения в по-старите структури и периоди: плиоцен, миоцен, сармат, сенон, горна и долна креда, валанж, горна юра, среден триас. В тези геоложки структури са се формирали ненапорни и по-рядко напорни подземни води. На големи територии водоносните хоризонти потъват дълбоко на стотици до хиляди метри под повърхността, което ги предпазва от повърхностно влияние и замърсяване. На местата на разкриване на водоносните хоризонти на земната повърхност, карстовите води са каптирани за питейно водоснабдяване.

3.4. Подземни водни тела в типични водоносни хоризонти

3.4.1. Подземно водно тяло № BG1G000N1BP036 – Карстови води в Ломско-Плевенската депресия (фиг.5) – обхваща територии от административните области Видин, Монтана, Враца и Плевен. В Плевенска област то се разпростира на териториите на областта, разположени на запад от поречието на р. Искър, като е относително равномерно застъпено на териториите на всички нейни общини, с изключение на община Белене ПВТ № BG1G000N1BP036 се отличава с много голяма обща площ – 6573,9 кв. км., чиято разкрита част е 2025 кв.км. Подземните води са привързани към карбонатните отложения на по-стари геоложки периоди – сармат и среден миоцен, добре представени в Ломско-Плевенската депресия на Мизийския хидрогеоложки регион. На голяма част от четирите области, ПВТ е препокрито от плиоценски и кватернерни наслагвания, а разкритията върху земната повърхност се проявяват главно по периферията на депресията. Покриващите пластове в зоната на подхранване са льосови отложения и то предимно в разкритите части. Средната дебелина е 250 м, а взаимодействието на повърхностни и подземни води е изключително

затруднено. В количествено отношение това ПВТ не е застрашено (експлоатационен индекс – 9%). Химичното му състояние е застрашено, като за това спомагат различни точкови и дифузни източници на замърсяване – селско стопанство, селища без канализация, заустване на БОВ, складове за пестициди и др.

Подхранването на подземните води е за сметка главно на валежите, а дренирането чрез извори към хидрографската мрежа.

Изчислената стойност на медианата за съдържание на нитрати в ПВТ във всеки от 4-те пробонабирателни пункта е следната: Грамада, група КИ – 5,18 мг/л; Доктор Йосифово, КИ ПС"Д-р Йосифово" – 9,56 мг/л; Кнежа, ТК 2 ПС"Свинското езеро" – 15,63 мг/л и Червен бряг; ШК "ТЕРА-Червен бряг" – 9,38 мг/л.

В Плевенска област чрез тръбни сондажи са каптирани подземни води от ПВТ № BG1G000N1BP036, предимно за водоснабдяване на неголеми населени места. Има издадени разрешителни за водоползване за питейни цели за следните населени места – гр. Кнежа, с. Ореховица (община Долна Митрополия), с. Тотлебен (община Пордим), гр. Славяново, с. Мечка, с. Дисевица и с. Бръшляница (община Плевен).

3.4.2. Подземно водно тяло № BG1G0000K2M047 – Карстови води в Ломско-Плевенския басейн (фиг.5).

В Плевенска област водното тяло се разпростира на териториите на областта, разположени на изток от поречието на р. Искър. Общата площ на ПВТ е 2008 кв. км., като относително малка част (364,2 кв. км.) са разкритите части върху земната повърхност, главно в източната част на областта между реките Вит и Осъм.

Северните граници на ПВТ достигат до линията с. Брест, гр. Гулянци, с. Черковица, гр. Никопол. Западните граници достигат до поречието на р. Искър. Южните граници на ПВТ достигат линията с. Телиш, общ. Червен бряг, гр. Долни Дъбник, гр. Плевен.

По данни на БДДР, това ПВТ не е застъпено само в землищата на населените места на община Кнежа, която е разположена на запад от поречието на р. Искър.

Подземните води в ПВТ №BG1G0000K2M047 са акумулирани в стари структури от геоложкия период горна креда и подразделенията и сенон и маастрихт, като от последния са оформени няколко водоносни хоризонта на различни дълбочини. В някои участъци подземните води имат напорен

характер (например в гр. Свищов). Покриващите пластове в зоната на подхранване са терциерни отложения.

Средната дебелина на това ПВТ е 130 м, а взаимодействието с повърхностните води е затруднено. Подхранването на подземните води се осъществява главно чрез инфилтрация на валежи, но поради значително окарствяване има обмен и между отделните водоносни хоризонти.

Дренирането на подземните води се осъществява чрез извори в долините на неголеми реки – Тученишка, Меченска бара, Пордимска река и река Барата.

Оценката на риска по отношение на количественото състояние на Подземно водно тяло № BG1G0000K2M047 показва, че то не е в риск (експлоатационен индекс - 5%). Оценката на риска по отношение на химичното му състояние показва, че водното тяло е в риск, като въздействие върху него оказват точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ) и дифузни (селско стопанство и селища без канализация) източници на замърсяване. Регистрирани разрешителни за водоползване с цел ПБВ от това ПВТ в БДДР има за следните населени места: градовете Плевен, Никопол и Тръстеник и селата: Бохот, Радишево, Тученица, Дисевица, Петърница, Къртожабене, Рибен и Садовец. Изчислената стойност на медианата за съдържание на нитрати в ПВТ № BG1G0000K2M047 във всеки един от 6-те мониторингови пункта на БДДР е, както следва: Плевен, КИ ПС"Кайлъка" – 32 мг/л; Плевен, С 46 "Яна" – 4,72 мг/л; Бежаново, КИ - Куньовското - ВиК Ловеч – Бежаново – 29,53 мг/л; Рибен, КИ "Езерото" – 31,93 мг/л; Никопол, КИ Текийски - ВиК Плевен – Никопол – 10,7 мг/л; Садовец, КИ-Студен кладенец - ВиК Плевен – Садовец – 35,06 мг/л. ПВТ № BG1G000N1BP036 и ПВТ №BG1G0000K2M047 са с огромна площ, която обхваща голяма част от територията на Плевенска област. Това означава, че те включват някои от проблемните населени места и биха могли да се използват като алтернативен водоизточник, но не са открити данни за дълбочината на която излизат в съответното населено място.

3.4. Подземни водни тела, разположени в карстови басейни на територии в пукнатинни колектори

3.5.1. ПВТ № BG1G0000K2S037 – Карстови води в Предбалкана (фиг.5) - простира се в Предбалкана и обхваща част от поречията на реките Огоста, Вит, Искър, Осъм. Територията му обхваща площ от 1486 кв. км., с разкрита площ от 1296,4 кв.км. Покриващите пластове в зоната на подхранване на ПВТ са повърхностни и подземни карстови форми. Изключително ниският експлоатационен индекс – 0,1% показва и ниския натиск върху количественото му състояние. Въпреки наличието на някои точкови и дифузни източници на

замърсяване – химичното му състояние не е застрашено. По данни от собствения мониторинг на БДДР съдържанието на нитрати в това ПВТ не е еднакво в различните му части. За изследвания от нас период БДДР е пробонабирала от 5 пункта, в които наблюдаваме следните стойности на нитрати по медиана: Кунино, КИ „Дяволската воденица“ - ВиК Враца – Кунин – 33,8 мг/л, Цаконица- КИ „Крушата“ - ВиК Враца – 3,79 мг/л, Кобиляк, КИ "Кобиляк" – 9,04 мг/л, Дерманци, КИ "Батово езеро" – 15,76 мг/л, Камено поле, КИ – 41,5 мг/л.

Не са открити разрешителни за питейно-битово водоснабдяване на селища от Плевенска област от ПВТ № BG1G0000K2S037.

3.5.2. ПВТ № BG1G00000K1040 – Карстови води в Ловеч-Търново (фиг.5) - то обхваща част от поречията на реките Вит, Осъм и Янтра, като много малка част от това ПВТ се намира в Плевенска област. Общата му площ е 1385 кв. км., с разкрита площ от 1377,8 кв.км. Покриващите пластове в зоната на подхранване на ПВТ са повърхностни и подземни карстови форми. Не съществува риск за количественото му състояние (експлоатационен индекс – 1%). Химичното му състояние не е застрашено, въпреки наличието на някои точкови и дифузни източници на замърсяване. Регистрирано разрешително за ПВВ от това ПВТ е открито само за с. Беглеж. Мониторингът на БДДР, относно съдържанието на нитрати за изследвания от нас период в 4-те представителни пункта, в които е извършвано пробонабирането, показва следните стойности на медианата: Самоводене, КИ "Крайната чешма" – 275,69 мг/л; Горско Сливово, КИ "Калвинец" – 42,51 мг/л; Гостиня, Дренаж „Гостинка“ - ВиК Ловеч – 35,33 мг/л; Беляковец, КИ "Главата" – 46,87 мг/л.

Подземни водни тела № BG1G000N1BP036, № BG1G0000K2M047 и № BG1G0000K2S037 във вертикално отношение имат 1, 2, 3 водоносен хоризонт, а последното (ПВТ № BG1G00000K1040) – само 1 и 2 водоносен хоризонт.

Наличието на значителни разлики в съдържанието на нитрати в различни точки и пунктове на едно и също водно тяло се дължи на наличието на условия за дифузно замърсяване на водоносните хоризонти, свързани с употребата на азотни торове в земеделието.

4. Изследване на зависимостта между съдържанието на нитрати в питейните води и количеството на валежите в областта на месечна, сезонна и годишна база.

При спазване на изискванията по Закона за достъп до обществена информация, НИМХ – филиал Плевен предоставиха резултати за количеството на валежите в населените места в Плевенска област, които са показали трайно високи наднормени стойности на нитрати в питейните води за изследвания от нас период.

След статистическата обработка на данните за количеството на валежите и съдържанието на нитрати в питейните води на населените места в Плевенска област, показали трайно високи наднормени стойности на нитрати за изследвания от нас период бяха открити статистически значими зависимости при следните населени места:

- Селата Гиген и Искър;
- с. Драгаш войвода;
- с. Черковица.

Средната сезонна стойност на нитратите се влияе от количеството (сумата) на валежите от предишния сезон, като Корелационният Коефициент на Пирсън ($r = -0.538$), показва обратнопропорционална зависимост – с нарастване на сумата на валежите през предходния сезон, намалява съдържанието на нитратите в питейните води на селата Искър и Гиген.

Същата обратнопропорционална зависимост - изместена с един сезон е констатирана и между сумата на валежите по сезони и сезонната медиана на нитратите (коефициент на корелация на Пирсън $r = -0.528$) – с нарастване на сумата на валежите през предходния сезон, намаляват нитратите в питейните води.

Доказва се статистически значима обратнопропорционална зависимост между месечната сума на валежите и средномесечните концентрации на нитрати за с. Драгаш войвода, общ. Никопол (Коефициентът на Спирмън = -0.292 , $p = 0.015 < 0.05$) – с нарастване на сумата на месечните валежи средномесечните концентрацията на NO_3 в питейната вода намалява.

При с. Черковица, общ. Никопол е налична обратно пропорционална зависимост между годишните суми на валежите и нитратната годишна медиана (Коефициентът на Спирмън = -0.714), което означава че при увеличаване на годишните валежи годишната медиана на нитратите намалява.

За останалите населени места , показващи трайно повишени стойности на нитрати не се констатирани достоверни корелации между сумата на валежите и средните стойности и медиани за NO_3 на сезонна, месечна и годишна база.

5. Пространствен анализ на конкретни водоизточници в ГИС среда. Специфични фактори, влиящи на замърсяването с нитрати – релеф, земеползване, посока на акумулационните потоци в съответния водосбор и др.

В този етап от нашето проучване са използвани Географските информационни системи, тъй като те интегрират пространствена и описателна информация за различни обекти и явления. Чрез ГИС се създава, съхранява, обработва и анализира информация, свързана с географско положение, разкриваща нови пространствени взаимовръзки и модели. Приложенията на ГИС са многостранни и разнообразни и включват - моделиране на ситуации и събития (разглеждане на различни сценарии), проследяване на различни процеси във времето и пространството (пространствени анализи), картографиране, теренна работа, управление на данни, обработка и анализи на дистанционни изследвания.

За всеки от водоизточниците с най-високи наднормени стойности на нитрати в питейните води – с. Гиген и гр. Койнаре (над 100 мг/л) е моделиран водосбор, с цел да се установи очакваната посока на оттичане на различни видове повърхностни води – валежни, отпадъчни, поливни и др. За моделирането на водосбора е използван инструментът Watershed, който проектира акумулирането и посоката при оттичане на водата (акумулационен поток). Моделирането на водосбора се основава на растерен слой с цифров модел на релефа (Digital Elevation Model – DEM) - при разделителна способност 20 м. За допълнителни анализи е използван растерен слой с наклон на склона, получен като дериват с инструмента Slope (Склон) на ArcMap. След моделирането на водосбора за всеки водоизточник е определена площ (буфер) с определен радиус (в нашето проучване радиусът е 100 м). Този буфер се използва за определяне наклона на релефа чрез инструмента Extract by mask (Извличане на маска). От получения слой, чрез инструмента Zonal Statistics (Зонална статистика) е изведена статистика за минимални, максимални, средни стойности и стандартно отклонение (STD) на наклона в буферната зона, както и размаха (Range – разликата между минималната и максималната стойност в градуси).

За всеки водосбор е визуализиран и вида на земеползването, чрез Corine Land Cover 2018. Определено е и процентното съотношение на различните видове земеползване за съответния водосбор - обработваеми площи без напоителни системи, пасища, лозя, широколистна гора, овощни градини и горскоплодни насаждения, водни площи и др.

5.1. Пространствен анализ на водоизточниците на с. Гиген и с. Искър

Гореспоменатите две села са с общо водоснабдяване, което се осъществява от 4 тръбни кладенеца, разположени в непосредствена близост до с. Гиген, като с. Искър се намира на около 4 км от с. Гиген.

Помпена станция „Гиген“ е вписана с регистъра на разрешителните за водоползване от подземни води и притежава санитарно-охранителна зона.

Четири тръбни кладенци на с. Гиген се намират в югоизточния край на селото и са разположени в слабо оформена фуния, като в 100-метровата буферна зона около водоизточника, наклонът е съвсем лек ($\bar{\chi} = 3.22^\circ$, размах 0 – 8.32°, Табл. 4) насочен навътре към водоизточника. Това е предпоставка за събиране към кладенците на отточни води, замърсени с нитрати (медиана за периода - 144,4 мг/л) от различни източници, в случая предимно земеделски земи. Акумулационният поток напуска водосборната област в югоизточна посока през най-ниската точка в релефа на водосбора (точката на оттичане), която е на разстояние 1267 м от кладенците.

Таблица 4 – Наклон на склона в рамките на 100-метров буфер около водоизточниците на с. Гиген и гр. Койнаре

Селище	Община	Източник	Стойности на нитрати мг/л - медиана	Склон в градуси				
				MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD
с.Гиген	Гулянци	4 броя тръбни кладенци ТК-1, 2, 9, 10	144.4	0.00	8.32	8.32	3.22	1.65
гр.Койнаре	Червен бряг	Шахтов кладенец	106.49	0.00	7.16	7.16	3.37	1.78

Моделираният водосбор около водоизточника за с. Гиген обхваща площ от 3426 ха (34260 дка). Земеползването във водосбора включва следните видове земи: обработваеми площи - ниви без напоителни системи – 84,6%; широколистна гора – 6,22%; неразвиващи се урбанизирани структури – 3,21%; храсталаци на прехода на гората – 2,12%; сложни култивирани насаждения –

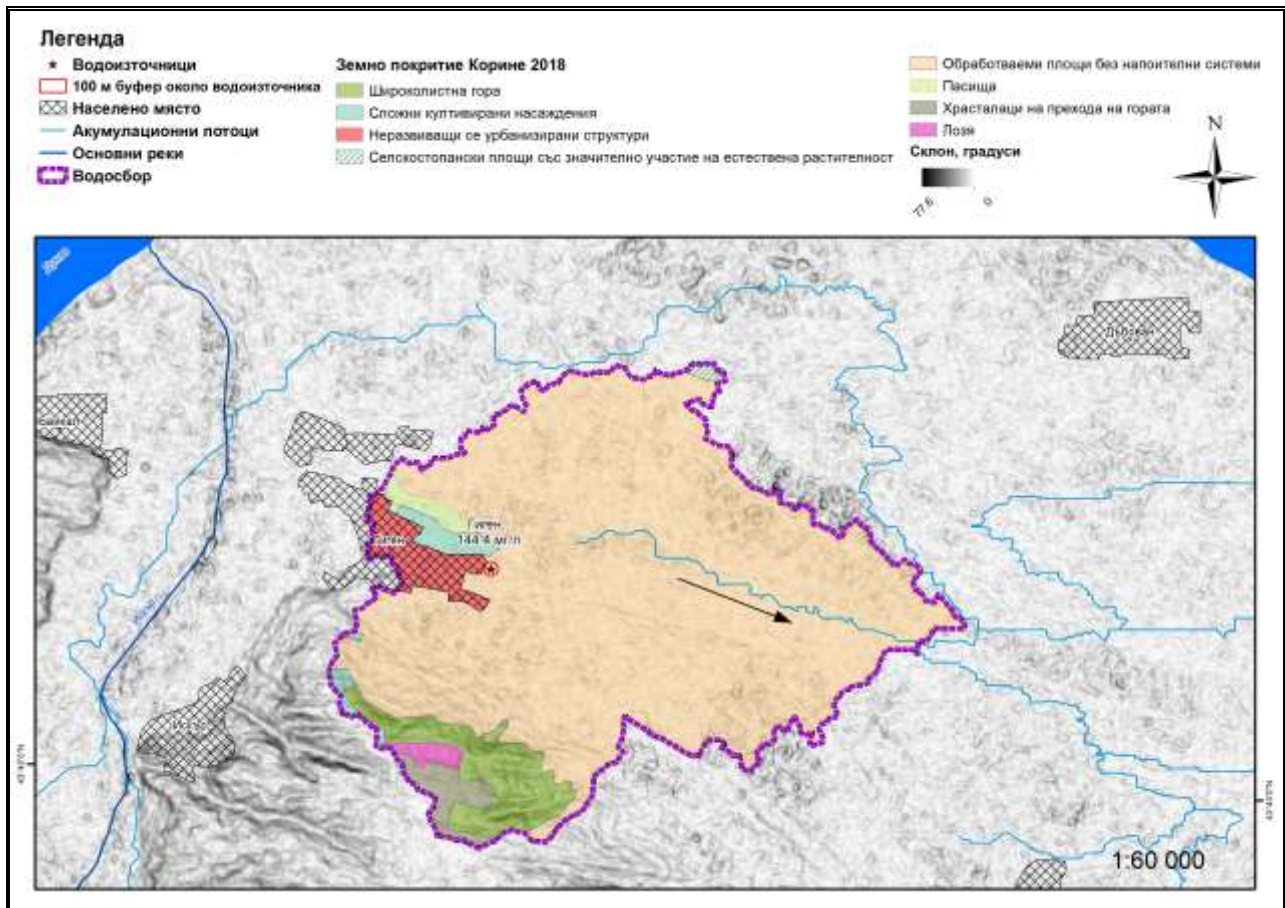
1,78%; лозя – 0,74 %; селскостопански площи със значително участие на естествена растителност – 0,29% (Табл. 5).

Ежегодно азотно торене се прилага само върху терените във водосборната зона, определени като категория земеползване “обработваеми площи без напоителни системи“, което представлява относителен дял от 84,6% (2896,7 ха) от цялата територия на водосбора (Табл. 5, Фиг. 6).

Санитарно-охранителната зона на водоизточника на с. Гиген е с площ на пояс III около 4-те тръбни кладенци 1302 дка и пояс II – 432 дка. Постановена е забрана за прилагане на азотно торене на площта на пояс II на СОЗ и се препоръчва ограничено приложение на територията на пояс III, без да е определена степенята на ограничението. Територията на пояси II и III е 100% заета от земеделски земи, класифицирано като обработваеми площи без напоителни системи.

Таблица 5 – Земеползване във водосбора на водоизточниците за с. Гиген и гр. Койнаре

Земно покритие	Водосбор-площ [ха]		Водосбор-площ [%]	
	Гиген	Койнаре	Гиген	Койнаре
Широколистна гора	213		6,22%	
Сложни култивирани насаждения	61	148	1,78%	2,87%
Неразвиващи се урбанизирани структури	110	412	3,21%	7,97%
Овощни градини и горскоплодни насаждения		0		0,01%
Индустриални и търговски единици		28		0,54%
Селскостопански площи със значително участие на естествена растителност	10	49	0,29%	0,94%
Мини (кариери) за добив на минерали				
Обработваеми площи без напоителни системи	2897	3790	84,55%	73,25%
Пасища	37	163	1,08%	3,14%
Храсталаци на прехода на гората	73	132	2,12%	2,55%
Лозя	25		0,74%	
Водни площи		452		8,74%
Общо	3426	5174	100,00%	100,00%
Водосбор-периметър [км]	33,89	67,89		



Фигура 6 – Вид земеползване, акумулационен поток и посока на оттичане във водосбора при водоизточника на с. Гиген

5.2. Пространствен анализ на водоизточника на гр. Койнаре.

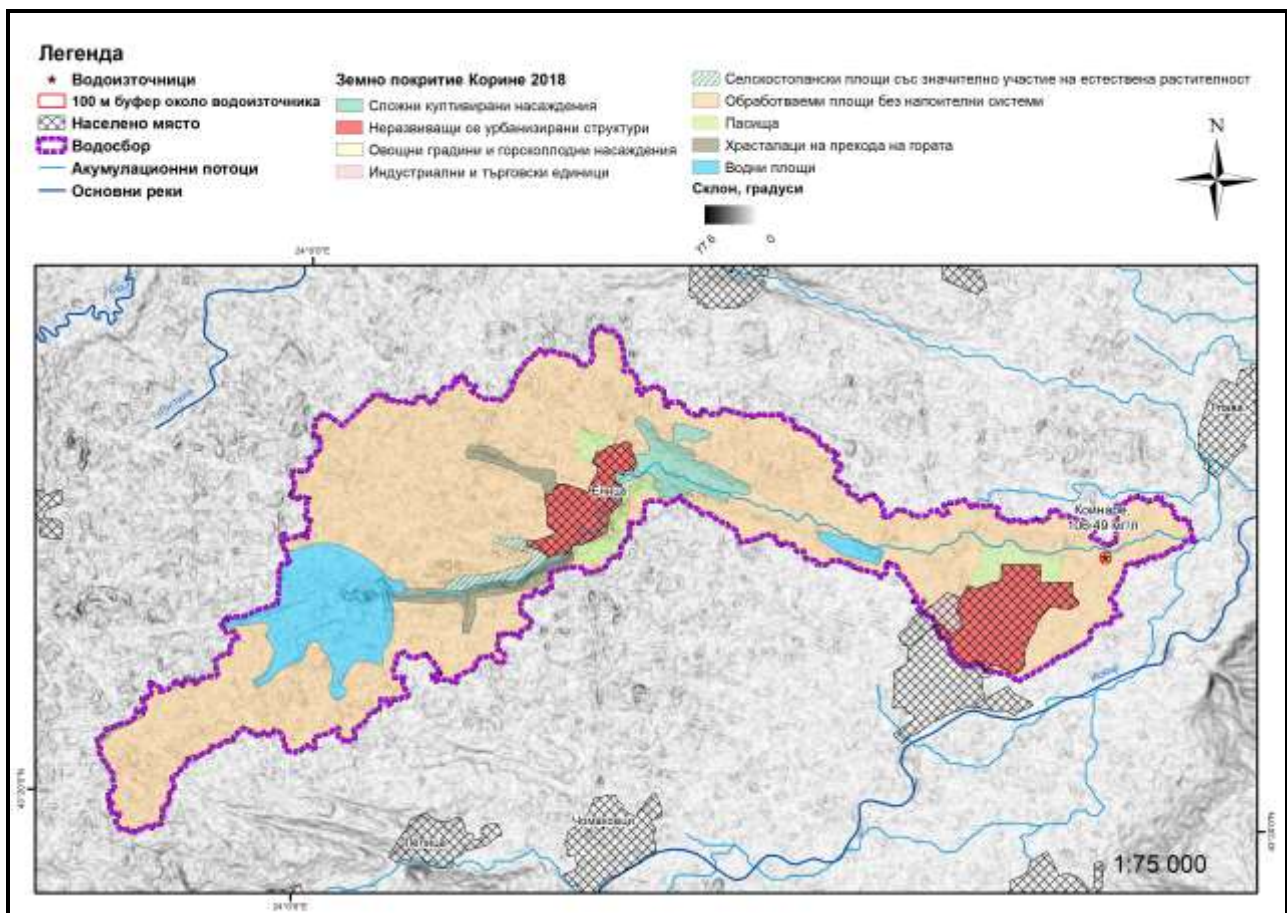
Град Койнаре се водоснабдява от Подземно водно тяло № BG1G0000QAL017 – Порови води в кватернера - р. Искър. Това ПВТ обхваща територии около течението р. Искър след с. Горник и с. Чомаковци до вливането в р. Дунав. Общата площ на ПВТ е около 350,8 кв. км. В южния участък на ПВТ (с. Чомаковци, община Червен бряг, гр. Искър и с. Долни Луковит, община Искър) ширината на речната тераса е най-голяма и достига 5-6 км, след което до устието се стеснява. Това обуславя наличието на по-обилни водни запаси в тези участъци, в сравнение с долното течение на реката.

Моделираният водосбор около водоизточника за гр.Койнаре обхваща площ от 5174 ха (51740 дка) (Табл. 5).

Земеползването във водосбора включва следните видове земи: обработваеми площи-ниви без напоителни системи – 73,3%; водни площи – 8,74%; неразвиващи се урбанизирани структури – 7,97%; пасища – 3,14%; сложни култивирани насаждения – 2,87%; храсталаци на прехода на гората – 2,55%;

селскостопански площи със значително участие на естествена растителност – 0,94% и др. под 1% (Табл.5, Фиг. 7).

Пространственият анализ на територията около водоизточниците на град Койнаре показва сходство със ситуацията в с. Гиген – сравнително слаб наклон в буфера около водоизточника ($\bar{\chi} = 3.37^\circ$, размах 0 – 7.16°, Табл. 4) и отстояние от 116 м от изхода на акумулационния поток (точката на оттичане). За изследвания от нас период (2010-2017 г.) медианата на съдържанието на нитрати във водоизточника на гр. Койнаре е 106,5 мг/л.



Фигура 7 – Вид земеползване, акумулационен поток и посока на оттичане във водосбора при водоизточника на гр. Койнаре

V. ОБСЪЖДАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

В миналото по-голяма част от селищата в България са изградени предимно около естествени водоизточници. Изграждането на централни водопроводи в страната започва масово през втората половина на 20 век. Това предполага висока степен на амортизация на водопроводите и водоснабдителните съоръжения, както и затруднения при спазването на нововъвежданите Европейски и национални нормативни изисквания при управление на водния сектор. Друга особено важна пречка при управлението на водния отрасъл в България и вземането на правилни управленски решения е, че наличните данни и информация са разпръснати в много институции и търговски дружества. Основните функции по управление и регулиране на достъпността и качеството на водоснабдителните и канализационните услуги в Република България са възложени на т.нар. „ВиК оператори“.

Водоснабдяването в Плевенска област се обслужва от ВиК ЕООД-гр.Плевен, като водопроводната мрежа в областта покрива 100 % от населените места и е с обща дължина от 3044 км. Дружеството се разделя на 10 производствени района, които отговарят за водоснабдителното и канализационно стопанство на областта – Район Плевен – град, Район Плевен – Община, Район Гулянци, Район Долна Митрополия, район Левски, район Белене, район Никопол, район Червен бряг, район Кнежа и район ПСОВ – с. Божурица.

Селищата в областта имат достъп до питейна вода за обществено ползване, която в по-голямата част от случаите отговаря на стандартите заложиени в българското законодателство (Наредба № 9). Изключение правят 8-те населени места, показващи трайно наднормено съдържание на нитрати за изследвания от нас период (селата Гиген, Искър, Градина, Драгаш войвода, Изгрев, Черковица, Згалево и гр. Койнаре).

Средната стойност за съдържание на нитрати за 8-годишния период е в диапазона от 50,61 мг/л до 150,68 мг/л, което превишава нормата от 50 мг/л до 3 пъти. В 9 от населените места средната стойност е в рамките 35 мг/л – 50 мг/л, като само в отделни месеци и години съдържанието на нитрати надвишава максималната стойност (50 мг/л) (Табл. 3).

Водоизточниците с нестандартни стойности на нитрати са сравнително равномерно разпределени в цялата територия на областта. Само в 3 от малките общини (Белене, Искър и Кнежа) не са установени контаминирани с нитрати водоизточници. Във всички останали 8 общини има между 1 и 3 замърсени с

нитрати водоизточници. Водоснабдителните системи, засегнати от замърсяване са предназначени за водоснабдяване на неголеми селища – предимно села. Наднормени стойности на нитрати са установени в 16 села и само в 1 град (гр. Койнаре, община Червен бряг).

За водоснабдяване в Плевенска област се използват почти изключително подземни води, които се добиват от 13 подземни водни тела, намиращи се в Дунавски район на басейново управление. На територията на ДРБУ попадат общо 50 подземни водни тела, които са разположени вертикално в 6 ГИС слоя:

- Слой 1 – Неоген-Кватернер – 33 бр.
- Слой 2 – Неоген – 3 бр.
- Слой 3 – Неоген – Сармат – 2 бр.
- Слой 4 – Горна креда – 4 бр.
- Слой 5 – Триас-Юра-Креда – 7 бр.
- Слой 6 – Долна-Креда-Малм-Валанж – 1 бр.

Мониторингът на подземните води се извършва в 2 основни направления от Басейновите дирекции:

- Мониторинг за качество на подземните води (химично състояние);
- Мониторинг на количественото състояние на подземните води.

Тръбните кладенци на с. Гиген, от които се водоснабдява и с. Искър, черпят вода от ПВТ № BG1G0000QAL007 – Порови води в кватернера – Карабоазка низина, заключено между р. Дунав и устията на реките Искър и Вит. Това ПВТ е с площ от 222,1 кв. км и е позиционирано в Слой 1 – Неоген-Кватернер или първи от към земната повърхност водоносен хоризонт. ПВТ е в пряка хидравлична връзка с р. Дунав.

Една от основните причини за високото нитратно натоварване на питейните води на селата Гиген и Искър е натискът от дифузни източници на замърсяване, основно земеделски дейности, т.като на територията на община Гулянци обработваемите земеделски земи са 85% от общата ѝ площ.

Движението на акумулираната вода в ПВТ е по посока към р. Дунав. Химичното състояние на ПВТ № BG1G0000QAL007 се оценява в 2 мониторингови пункта - с. Брест - ТК4 - ПС "Брест", община Гулянци и с.Гиген "ТК9 ПС "Гиген", община Гулянци.

Подземно водно тяло № BG1G0000QAL007 се използва и за самостоятелно водоснабдяване на селата Брест, Загражден, Крета и Сомовит. Във всяка една от помпените станции за тези самостоятелно водоснабдявани села съдържанието на нитрати е значително под нормата (16-20 мг/л), количеството вода в тези зони на водоснабдяване е между 50 и 390 куб.м/денонощие и те са

на отстояние от ПС „Гиген“ между 10-30 км. Поради това водоизточниците на тези селища биха могли да се използват за разреждане на високо нитратните води на с. Гиген след осигуряване на съответната инфраструктура. Като алтернативен водоизточник или източник на води за смесване с водите на ПС Гиген изключваме ПС Брест, тъй като водата, идваща от нея е компрометирана по друг показател – общ хром. Исторически проучвания и информация от БДДР показват, че наднорменото съдържание на хром се дължи на естественото му съдържание в лъсовите наслаги, оказващи влияние върху химичния състав на подземните води в района.

В землищата на селата Гиген и Искър се намират и ПВТ с кодове: BG1G0000QAL017, BG1G0000QPL024 (Табл. 6), които биха могли да се използват за водоснабдяване, но в БДДР няма информация на каква дълбочина е водоносният им хоризонт в това землище, както и какво е съдържанието на нитрати в тези две подземни водни тела, тъй като липсват пунктове за пробонабиране, разположени в близост до с. Гиген и с. Искър. От ПВТ BG1G0000QAL017 има организирани водоснабдявания в горното течение на р. Искър, които са със стандартни стойности за нитрати, но те са на голямо разстояние от с. Гиген, което ги прави практически нецелесъобразни като алтернативен водоизточник на с. Гиген. Предвид на горните съображения, предлагаме като мероприятие за постигане на основната цел, смесване на води добивани от функциониращия водоизточник за с. Гиген и с. Искър с предварително изчислени количества вода, добивана от някой от действащите водоизточници от същото ПВТ за селата Загражден, Крета или Сомовит. В конкретния случай подобно смесване носи минимален риск, поради наличните хидравлични връзки на подземното водно тяло с р. Дунав, в чиито води се съдържа минимално количество нитрати.

Гр. Койнаре със средна стойност на нитрати в питейните води за периода 2010-2017 г. – 106,24 мг/л (Табл.3), използва за водоснабдяването си вода от ПВТ № BG1G0000QA1017. Химичното състояние на това ПВТ е силно застрашено, поради наличието на много дифузни източници на замърсяване – селско стопанство, липса на канализация в някои селища, добив на подземни богатства, и по-малко точкови източници. Уязвимостта към замърсяване от дифузни източници се увеличава и от факта, че ПВТ № BG1G0000QA1017 също е в Слой 1 – Неоген-Кватернер или първи от към земната повърхност водоносен хоризонт. Химичното състояние се наблюдава в 3 мониторингови пункта – с. Горник, гр. Искър и с. Лепица. Резултатите от мониторинга за 2018 показват стандартна вода по всички показатели и в 3-те пункта и само в МП на

с. Брест –отделни случаи с наднормени стойности на нитрати. Разрешителни за питейно-битово водоснабдяване от ПВТ № BG1G0000QA1017 са издадени от БДДР за землищата на с. Горник, с. Лепица, с. Чомаковци, с. Глава и гр. Койнаре (всички в община Червен бряг), гр. Искър, с. Староселци, с. Долни Луковит (община Искър) и с. Бреница (община Кнежа), както и някои селища от община Долна Митрополия – с.Брегаре, с. Гостиля, с. Ставерци. В нито едно от горепосочените населени места не е регистрирано наднормено съдържание на нитрати в питейните води за изследвания период. Водоизточникът на гр. Койнаре няма официално учредена със заповед на директора на БДДР санитарно-охранителна зона, което възпрепятства налагането на забрани и ограничения, свързани с азотно торене на земеделските земи, които заемат 73% от водосбора на водоизточника на гр. Койнаре.

В землището на гр. Койнаре се намира и ПВТ № BG1G000N1BP036 – Карстови води в Ломско-Плевенската депресия (Табл. 6) , което е в Слой 3 – Неоген-Сармат. Това ПВТ се отличава с относително много голяма площ (6573,9кв.км), обхващаща териториите на 4 области – Видин, Монтана, Враца, Плевен. Химичното му състояние са наблюдава в 4 мониторингови пункта, 2 от които не са на територията на Плевенска област (КИ ПС "Д-р Йосифово", община Монтана и с. Грамада група КИ, община Грамада). Мониторинговите пунктове, намиращи се на територията на областта (ТК 2 ПС "Свинското езеро", гр. Кнежа, община Кнежа и ШК "ТЕРА-Червен бряг", гр. Червен бряг, община Червен бряг) показват, че водата в тази част на подземното водно тяло няма превишение на нормите по наблюдаваните показатели. Издадени разрешителни за водоползване за питейни цели от ПВТ № BG1G000N1BP036 има за следните населени места – гр. Кнежа, с. Ореховица (община Долна Митрополия), с. Тотлебен (община Пордим), гр. Славяново, с. Мечка, с. Дисевица и с. Бръшляница (община Плевен).

Не са ни известни данни за дълбочината на водоносния хоризонт на територията на гр. Койнаре, което възпрепятства избора на това ПВТ като алтернативен водоизточник за града. На относително недалечно разстояние от гр. Койнаре има реализирано водоснабдяване за гр. Кнежа от същото ПВТ, със стандартни стойности за нитрати и останалите наблюдавани показатели.

Град Койнаре е селището с най-голям брой население, експонирано на нитрати в Плевенска област (3706 жители, Табл. 3), което е предпоставка да се обмисли възможност за редуциране на нитратите в питейните води – при липса на алтернатива за подбор на нов водоизточник. Възможно решение е изграждането на пречиствателна станция за питейни води, включваща денитрифициращо

стъпало. Отговор на въпроса кой от двата варианта е по-изгоден следва да бъде даден след задълбочен професионален финансово-икономически анализ, който следва да се изготви и приеме от съответното водоснабдително дружество. Аргументите в полза на варианта с въвеждане на денитрифицираща технология са три:

- Наличие на ефективно функциониращи подобни съоръжения в Европа за малки и средни водоснабдителни системи;
- наличният капацитет на сегашния водоизточник за добив на достатъчно количество вода с добро качество (с изключение на показател нитрати);
- изградена инфраструктура към функциониращия водоизточник (тръбопроводи и други инженерни съоръжения).

Таблица 6 – Подземни водни тела, налични в землищата на населените места, ползващи питейна вода с повишени стойности на нитрати

№ по ред	населени места	община	ПВТ в землището на населените места	
			брой	код на ПВТ
1	3	4	5	6
1.	с. Гиген с. Искър	Гулянци	3	BG1G0000QAL007/ BG1G0000QAL017/ BG1G0000QPL024
2.	гр. Койнаре	Червен бряг	2	BG1G0000QAL017/ BG1G000N1BP036
3.	с. Градина	Долни Дъбник	3	BG1G0000QAL018/ BG1G000N1BP036/ BG1G0000K2M047
4.	с. Драгаш войвода	Никопол	2	BG1G0000QPL026/ BG1G0000K2M047
5.	с.Изгрев	Левски	2	BG1G0000QAL019/ BG1G0000QPL026
6.	с.Черковица	Никопол	4	BG1G0000QAL019/ BG1G0000QPL025/ BG1G000N1BP036/ BG1G0000K2M047
7.	с.Згалево	Пордим	3	BG1G0000QPL025/ BG1G000N1BP036/ BG1G0000K2M047
8.	с.Пелишат	Плевен	3	BG1G0000QPL025/ BG1G000N1BP036/ BG1G0000K2M047
9.	с.Радишево	Плевен	2	BG1G0000QPL025/ BG1G0000K2M047
	с. Тученица		1	BG1G0000K2M047
10.	с.Борислав	Пордим	1	BG1G0000QPL025
11.	с. Обнова	Левски	3	BG1G0000QPL025/ BG1G0000QAL019/ BG1G000N1BP036
12.	с.Божурица	Долна Митрополия	4	BG1G0000QAL018/ BG1G0000QPL025/ BG1G000N1BP036/ BG1G0000K2M047
13.	с.Петърница	Долни Дъбник	1	BG1G0000K2M047
14.	с.Горталово	Плевен	1	BG1G0000K2M047
15.	с.Горник	Червен бряг	2	BG1G0000QAL017/ BG1G0000K2S037

Средната стойност за нитрати в питейните води на с. Градина за изследвания от нас период превишава нормата близо 2 пъти (95,34 мг/л, Табл. 2). Водоснабдителните съоръжения на селото (2 шахтови кладенеца) черпят вода от № BG1G0000QAL018 – Порови води в кватернера – р.Вит, което е в Слои 1 – Неоген-Кватернер и общата му площ от 188,8 кв.км е изцяло разкрита. Това означава, че е уязвимо към замърсяване от повърхностни дифузни източници – интензивни селскостопански дейности, наличие на селища без канализация и др. Химичното му състояние се наблюдава в 2 мониторингови пункта - при гр.Долна Митрополия ШК12 ПС "Д.Митрополия", община Долна Митрополия

и при с.Крета ШК1 ПС "Крета", община Гулянци. Пунктът при Долна Митрополия за 2018 година показва добро химично състояние на водата с еднократни превишения на нормата за нитрати и ортофосфати. МП при с. Крета показва еднократно превишаване на нормата за желязо и неколkokратно превишение на нормата за амониеви йони и манган. От ПВТ № BG1G0000QAL018 се водоснабдяват и част от гр.Плевен, селата Рибен и Подем и много фирми, намиращи се в западна индустриална зона на гр.Плевен и землищата на селата Ясен, Дисевица и Търнене. В землището на с. Градина са застъпени и ПВТ № BG1G000N1BP036 - Карстови води в Ломско-Плевенската депресия и ПВТ № BG1G0000K2M047 – Карстови води в Ломско-Плевенския басейн (Табл. 6), които биха могли да се използват за добив на питейна вода. За ПВТ № BG1G000N1BP036 липсват данни за дълбочина на водоносния хоризонт при с. Градина. ПВТ № BG1G0000K2M047 е в Слой 4 – Горна Креда и е с обща площ 2008 кв. км, много малка част от която е разкрита (364,2 кв. км.). Химичното му състояние се наблюдава в 6 мониторингови пункта - КИ ПС"Кайлъка" Плевен, община Плевен; с. Рибен, КИ"Езерото", община Долна Митрополия; С46 "Яна" Плевен, община Плевен, гр. Никопол, КИ "Текийски", община Никопол; с. Садовец КИ"Студен кладенец", община Долни Дъбник, които показват, че няма превишаване на наблюдаваните показатели. Липсват обаче данни за дълбочина на водоносния хоризонт в землището на с. Градина, което би затруднило решението за ползването му като алтернативен водоизточник за селото.

В с. Драгаш войвода средната стойност на нитратите (76,65 мг/л, Табл. 3) в питейните води за периода също значително надвишава нормата от 50 мг/л. Селото черпи вода за питейно-битови нужди от ПВТ № № BG1G0000QPL026 – Порови води в кватернера

между реките Осъм и Янтра, което е в Слой 1– Неоген-Кватернер. Влияние върху химичното му състояние оказват точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ) и дифузни (селско стопанство и селища без канализация) източници на замърсяване. Състоянието му се наблюдава в 4 мониторингови пункта: с. Вързулица ШК ПС "Вързулица", община Полски Тръмбеш, област Велико Търново; с. Козловец дренаж "Гравитачен" ПС "Козловец", община Свищов, област Велико Търново; гр. Павликени, Др. Гюр чешма Стар дренаж-ВиК Йовковци, община Павликени, област Велико Търново; с.Козар Белене, Дренаж "Глава река", община Левски, област Плевен. Само пунктът на с. Козловец показва повишение на нитратите за последните няколко години, а в останалите пунктове има еднократни превишавания на някои показатели –

желязо, манган, ортофосфати, перманганатна окисляемост и хром, което може да се дължи на неизправност във водоземното съоръжение или неспазване на стандартите за пробовземане по преценка на контролния орган (БДДР). На територията на с. Драгаш войвода е застъпено и ПВТ № BG1G0000K2M047 – „Карстови води в Ломско-Плевенския басейн” (Табл. 6), което както е споменато по-горе е в Слои 4 – Горна Креда и химичното му състояние според информацията от 6-те мониторингови пункта е добро и няма превишаване на наблюдаваните показатели. Не са открити данни за дълбочина на водоносния хоризонт в землището на селото, което би затруднило решението за използването му като алтернативен водоизточник за с. Драгаш войвода.

Село Изгрев, община Левски показва средна стойност на нитрати от 61,33 мг/л (Табл. 3). Селото е със самостоятелно водоснабдяване, осъществяващо се от три дренажа и един тръбен кладенец, които черпят вода от ПВТ № BG1G0000QAL019 – Порови води в кватернера р.Осъм. ПВТ включва територии от 2 съседни области, разположени по течението на р. Осъм – Ловешка и Плевенска. То се намира в Слои 1– Неоген-Кватернер и химичното му състояние се наблюдава в 3 мониторингови пункта: гр. Ловеч ШК1 ПС "Балкан", община Ловеч; с. Асеновци ШК2 ПС "Асеновци", община Левски и МР 290 при с. Йоглав ШК1 ПС “Умаревци“, община Ловеч. Оценката на риска по отношение на химичното му състояние показва, че то е застрашено от замърсяване, поради наличието на дифузни (селско стопанство и селища без канализация) и точкови (склад за пестициди и заустване на БОВ) източници на замърсяване. Мониторинговият пункт при с. Йоглав показва трайно повишение на съдържанието на нитрати над нормата за последните няколко години. По всички останали показатели водата отговаря на стандарта за качество. В землището на с. Изгрев се намира и ПВТ № BG1G0000QPL026 – Порови води в кватернера между реките Осъм и Янтра (Табл. 6), което също е компрометирано по показател нитрати, поради което не е добър вариант за алтернативен водоизточник.

От ПВТ № BG1G0000QAL019 – Порови води в кватернера р. Осъм се водоснабдява и с. Черковица, което е с подобни средни стойности на нитрати за периода - 61,27 мг/л (Табл. 3).

В землището на селото са застъпени още 3 подземни водни тела ПВТ № BG1G0000QPL025 – „Порови води в Кватернера - между реките Вит и Осъм”, ПВТ № BG1G000N1BP036 - Карстови води в Ломско-Плевенската депресия и ПВТ № BG1G0000K2M047 – Карстови води в Ломско-Плевенския басейн (Табл. 6).

ПВТ № BG1G0000QPL025 е в Слой 1– Неоген-Кватернер и е разположено върху обща площ от 998,9 кв.км, като заема територия от Плевенска област между поречията на р. Вит и р. Осъм. Химичното му състояние е застрашено, като натиск оказват различни източници на замърсяване – селско стопанство, селища без канализация и др. Състоянието му се наблюдава в 3 мониторингови пункта (с. Обнова, дренаж ПС "Калчева чешма", община Левски; с. Каменец, дренаж "Куртовец" ПС"Каменец", община Пордим; гр. Левски, ШК „Чолаков инвест – Левски“, общ. Левски), в които се отчитат високи концентрации на нитрати. Това означава, че дори и да е близко и лесно достъпно, не е подходящ вариант като алтернативен водоизточник за с. Черковица. Липсват данни за дълбочина на водоносния хоризонт на ПВТ № BG1G000N1BP036 и ПВТ №BG1G0000K2M047 в землището и на това село, което би затруднило вземането на решение за избор на тези две ПВТ като алтернативен източник за водоснабдяване.

Село Згалево се водоснабдява от ПВТ № BG1G0000QPL025 и показва средна стойност на нитрати за периода – 50,61 мг/л (Табл. 3). В землището на селото са налични и ПВТ № BG1G000N1BP036 и ПВТ №BG1G0000K2M047 (Табл. 6), като и тук липсват данни за дълбочина на водоносния хоризонт, поради което не може да се даде ясен отговор относно алтернативно ползване на тези водни тела за водоснабдяване на селото.

Таблица 7 – Препоръчвани дози за приложение на амониева селитра - указания на производителя за професионална употреба

№	култура	колич. норма за амониев нитрат кг/ха	етап на прилагане
1	Пшеница	230-410	1/3 преди сеитба 2/3 през вегетация
2	Ечемик зимен пивоварен	230-410 170-260	1/3 преди сеитба 2/3 през вегетация
3	Царевица полива неполивна	490-580 260-400	2/3 преди сеитба 1/3 през вегетация
4	Слънчоглед	200-260	2/3 преди сеитба 1/3 през вегетация
5	Рапица	150-200	2/3 през есенга 1/3 през пролетта или 3/3 през пролетта

На Таблица 7 са представени конкретните указания за препоръчаните дози за приложение на амониева селитра за наторяване на различни земеделски култури. Така например за най-масовата зърнена култура, отглеждана у нас (пшеница) при спазване на дадените препоръки се прилагат количества амониева селитра между 230-410 кг/ха. В конкретния случай със с. Гиген и с. Искър, моделираният в ГИС среда водосбор около кладенците на с. Гиген е с площ 3426 ха (34260 дка) (Табл. 5), като 85 % от тази площ е заета от обработваеми площи без напоителни системи – ниви (29121 дка). При минимална препоръчителна доза за амониева селитра от 230 кг/ха, количеството на приложената амониева селитра във водосборната зона възлиза на 669783 кг. При прилагане на максималната препоръчителна доза от 410 кг/ха, количеството внесена амониева селитра във водосбора около водоизточниците на с. Гиген би било 1193961 кг. В литературата няма единно становище за степента на усвояване на нитратите от растителността, както и точни количествени данни за миграция на нитрати към подземните води, но се смята, че вложеното количество амониева селитра се усвоява около или малко над 2/3 от приложената доза. Неусвоеното количество амониева селитра, оставащо във водосборната зона е в рамките на 223 261 – 397 987 кг. Неусвоеното количество попълва почвените запаси на азот, а част от него остават в разтворен вид при достатъчна влажност. Останалата част подлежи на вертикална миграция към подземните води на първия водоносен хоризонт и хоризонтална миграция по земната повърхност в състава на акумулирания воден поток около водоизточника и също може да попадне в него. В конкретния случай при водоизточника на с. Гиген, дренирането на подземните води се извършва в северна и северо-източна посока към р. Дунав и част от мигриращите с водата нитрати неизбежно подхранват водоизточника с вода набогатена с нитрати. Този процес на постъпване на нитрати във водоизточника се улеснява много при наличие на изразен наклон на земната повърхност към мястото на водочерпене и когато водоизточника заема най-ниската точка на релефа.

Най-ниски са препоръчителните дози за прилагане на амониева селитра при рапица. В този случай, при същата площ и условия, количеството амониева селитра, необходимо за отглеждането на тази земеделска култура е в границите 513 900 - 685 200 кг. При същата усвоимост това съответства на неусвоен от растителността остатък от амониева селитра в рамките на 128 475 – 171300 кг. Пространственият анализ на водоизточниците при с. Гиген показва, че моделираният в ГИС среда водосбор (34260 дка) значително надвишава (80

пъти) по площ учредената СОЗ на същия водоизточник (пояс III - 1302 дка и пояс II – 432 дка). Очевидно е, че не цялото количество от неусвоената амониева селитра постъпва във водата на водоизточника, но моделираната площ е многократно по-голяма от площта на пояс II, определена по досегашната методика.

Таблица 8 – Съдържание на нитратен азот [мг/л] в реките Искър, Вит, Осъм и Дунав за периода 2010-2017 г.

пункт	р.Искър-с.Гиген		р.Искър-с.Реселец		р.Вит след гр.Гулянци		р.Вит след с.Садовец		р.Осъм при с.Черковица		р.Осъм след гр.Левски		р.Дунав-с.Байкал		р.Дунав-след Свищов	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	3	4	12	13	4	5	6	7
2010	0.4	2.6			0.5	3.8	0.3	1.6	0.2	2.5	0.5	2.2	0.4	1.7	0.8	1.8
2011	0.2	2.83			0.5	4.3	0.4	2.2	0.5	2.9	0.3	2.8	0.04	1.44	0.82	1.9
2012	0.57	3.93			1.82	4.91	0.52	1.94	1.07	2.02	1.13	2.6	0.68	2.35	0.35	2.2
2013	0.17	3.4	1.17	3.61	2.08	4.6	1.06	1.79	1.3	4.92	1.4	2.28	0.53	1.88	0.48	2.33
2014	0.75	3.6	1.5	3.5	1.2	6	0.32	2.3	0.42	3.6	0.34	2.8	0.85	1.64	0.63	1.9
2015	0.25	2.65	1.4	3.05	2.2	4.5	1.06	2.3	1.8	3.5	1.8	3.1	0.6	1.66	0.6	1.8
2016	1.16	2.87	1.19	3.56	2.67	5.8	1.62	1.62	2.1	2.1	1.8	1.8	0.9	1.62	0.27	2.4
2017	1.6	2.09	1.67	1.67	0.89	4.23	0.14	1.96	2.6	3.3	1.54	2.62	0.3	1.8	0.42	4.5

На таблица 8 са представени данни за нитратно съдържанието (нитратен азот) в реките Искър, Вит, Осъм и р.Дунав. Максималните стойности за нитратен азот за периода 2010-2017 г. в пунктовете при устията на трите реки са както следва: р. Искър (пункт с. Гиген) – 3,93 мг/л, р. Вит (пункт гр. Гулянци) – 5,8 мг/л, р. Осъм (пункт с. Черковица) – 4,92 мг/л. За посочените пунктове за р. Дунав максималните стойност за нитратен азот са, както следва: с. Байкал – 2,35 мг/л и за пункта след гр.Свищов – 4,5 мг/л. Тези данни сочат, че гореспоменатите реки съдържат значително по-малки количества нитрати в сравнение с концентрациите в контаминираниите подземни водоизточници, което говори, че дори при наличие на преки хидравлични връзки, водоизточниците не са застрашени от увеличаване на контаминацията от реките.

VI. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

ИЗВОДИ:

1. В Плевенска област е осигурено обществено водоснабдяване за всички селища, като водоснабдителна инфраструктура е изградена основно в последните 4-5 десетилетия и се експлоатира от държавно водоснабдително дружество ВиК ЕООД Плевен. В преобладаващите случаи базисната инфраструктура е планирана и изградена с оглед задоволяване потребностите на отделни селища. Изграждането на по-големи водоснабдителни системи за нуждите на съседни населени места е сравнително рядко.
2. Общественото водоснабдяване в областта се осигурява предимно от подземни води, принадлежащи към първи водоносен хоризонт, поради което водоизточниците са с висока уязвимост за замърсяване от земната повърхност. Само за няколко населени места, включително и областния център Плевен се ползват в допълнение и течащи повърхностни води, каптирани в съседната Ловешка област.
3. В Българското законодателство са имплементирани основните Европейски документи, свързани с опазване на околна среда и здравето на населението, включително и тези за качеството на питейните води. Въведени са правилата за Добра земеделска практика с оглед намаляване замърсяването на природни води с нитрати от земеделски източници. В Плевенска област, подобно на останалите 10 области в Северна България, се практикува интензивно земеделие (зърнопроизводство), което изисква азотно торене.
4. За изследвания 8 годишен период в 17 от общо 123 селища в областта е регистрирано високо съдържание на нитрати в питейните води. В 8 от тях се подава вода с трайно високи средно годишни стойности на нитрати над 50 мг/л. В останалите 9 населени места (Табл.2) експонирането на населението с наднормени концентрации на нитрати е епизодично (само в отделни сезони или години от периода):
 - Най-високи средни стойности за периода са констатирани в с. Гиген и с. Искър (150,7мг/л) и гр. Койнаре (106,2 мг/л). В посочените 2 селища живеят повече от 2/3 (5976 жители) от общия брой население в групата на осемте най-засегнати селища (8617 жители), както и 2/3 от най-чувствителната група до 1 годишна възраст (114 от общо 151 деца - Табл. 3).

- Общото население в 17-те селища, постоянно или епизодично експонирани на нитрати е 16085 жители, което е 5,95% от населението на областта (269752 жители).
5. Най-често се регистрират пропуски, свързани с практическото внедряване на нормативните изисквания, които са възприети декларативно, но по различни причини не се прилагат и контролират. Констатира се наличие на учредени СОЗ само в около 1/10 от питейните водоизточници в областта (66 СОЗ от общо около 500 индивидуални водоизточници)
 6. По отношение на предотвратяване контаминацията на питейните води в Българското законодателство, ключово място заема Наредба №3/2000 за СОЗ около водоизточниците. Не се установиха случаи на формализирано поставени конкретни изисквания или препоръки към собствениците и ползвателите на земеделски земи на територията на учредените СОЗ, включително и при най-силно контаминирани водоизточници.
 7. Не са установени случаи на значително контаминиране на подземните води с нитрати в следствие на заустване на отпадъчни води от животински ферми, компрометирани складове за изкуствени торове, неправилно сезонно приложение на изкуствено торене или други присъщи земеделски дейности.
 8. Извършен е пространствен анализ в ГИС среда на най-силно контаминирани с нитрати водоизточници – с. Гиген, с. Искър и гр. Койнаре. Този тип анализ е необходим за комплексна оценка на комбинираното действие на редица фактори, определящи степента на замърсяване с нитрати, като площ на водосбора, наклон на терена около водоизточника, формираните акумулационни потоци, разстояние на водоизточника от точката на оттичане, влиянието на почвите и вида на земеползване около конкретните водоизточници.
 9. На основа на проведените комплексни анализи са направени конкретни предложения за мероприятия в две от водоснабдителните системи (за селата Гиген, Искър и за гр. Койнаре), подбрани по следните критерии:
 - Най-висока степен на контаминация на питейната вода – средна стойност на нитрати над 100 мг/л;
 - Най-голям брой население, експонирано на нитрати с питейната вода, а именно 2/3 от общото население на 8-те селища с най-високи средни стойности на нитрати;
 10. Най-рационално решение за подобряване качеството по показател нитрати на подаваната питейна вода за с. Гиген и с. Искър би било изграждане на

допълнителна инфраструктура за довеждане на вода от действащите крайдунавски кладенци за селата Загражден, Сомовит и/или Крета и последващо смесване с водата на функциониращите кладенци за с. Гиген.

11. За водоизточника на гр. Койнаре предлагаме алтернативни решения в зависимост от заключението на професионален финансово-икономически анализ, на разходите по следните мероприятия:

- сондиране за нов водоизточник на ПВТ № BG1G000N1BP036
- изграждане на пречиствателна станция за питейни води с денитрифициращ етап, каквато успешна практика се прилага в последните 2-3 десетилетия в страни от ЕС (Австрия, Холандия, Германия и др.).

ПРЕПОРЪКИ

1. Препоръки към ВиК ЕООД, Плевен

- Да се интензифицират дейностите по учредяване на СОЗ около подземните питейни водоизточници, с приоритет тези с най-висока степен на контаминиране с нитрати и водоснабдителните системи, за селищата с най-голям брой жители и относителен дял на експонирани кърмачета и малки деца.
- Прилагане на пространствено моделиране чрез ГИС за прогнозиране степента на миграция на нитрати от почвата към подземните води при изграждането на нови водоизточници или в процеса на учредяване на СОЗ при вече изградени такива.
- За намаляване на съдържанието на нитрати във водоснабдителната система на селата Гиген и Искър, препоръчваме да се обсъди вариант за разреждане на води от функциониращия водоизточник на с. Гиген с води на някои от най-близко разположените водоизточници с ниски концентрации на нитрати, използвани за водоснабдяване на селата Загражден, Крета и Сомовит, подхранвани от същото ПВТ.
- Препоръчваме за гр. Койнаре да се избере решение, базирано на достоверни хидро-геоложки данни за гарантиран достатъчен дебит на водните запаси на ПВТ № BG1G000N1BP036, представено в землището на града. Ако в резултат на съответния професионален технико – икономически анализ се окаже, че това предложение не е целесъобразно, би могло да се обсъди възможността за прилагане на ефективен метод за биологична денитрификация.

2. Препоръка към Министерство на здравеопазването и РЗИ-Плевен:

- С оглед добиване на по-достоверна информация за влиянието на валежите върху миграцията на нитрати мониторингът за най-силно контаминирани водоизточници да се провежда ежемесечно, а не сезонно както е в момента.

VII. ПРИНОСИ

В настоящия труд е приложен нов съвременен подход за прогнозиране замърсяването на водоизточниците с нитрати от земеделски дейности. Този подход е основан на пространствен анализ в ГИС среда около конкретни водоизточници, каптиращи плитки подземни води (първи водоносен хоризонт). Анализът включва генериране на уеб карти, носещи информация за локацията на водоизточниците в пространството и спрямо други обекти върху земната повърхност – определяне на площта и границите на водосбора около подземните водоизточници, дефиниране на акумулационните потоци, описание на релефа и вида земеползване във водосбора и др. Целесъобразно е този подход да се прилага във всички случаи при първоначална оценка за дългосрочната надеждност на нови водоизточници по отношение възможната контаминация на първия водоносен хоризонт с нитрати от земеделски източници.

Прилагането на комплексни анализи в ГИС среда, който подход е в непрекъснато развитие и усъвършенстване би подпомогнал експертите при подбора на ефективни мероприятия за преодоляване на най-често срещания проблем в общественото водоснабдяване в България – контаминацията на подземните води с нитрати от земеделски и други дейности.

VIII. НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯТ ТРУД

Публикации, отпечатани в научни списания:

1. Е.К.Банкова, Съвременни методи и технологии за денитрификация на питейни води, Юбилейна научна конференция с международно участие, „Нови подходи в общественото здраве и здравната политика“ посветена на 15 години от създаването на Факултет „Обществено здраве“, Плевен, 2020: доклади, 2020, Издателски център-МУ-Плевен, стр. 88-94. ISBN - 978-954-756-254-7.

2. Emilia K. Bankova, Assessment of the measures implemented in Bulgarian legislation

to reduce the content of nitrates in groundwater used for public water supply, J Biomed Clin Res Volume 16 Number 1, 2023, pp.44-54

3. Emilia K. Bankova, Kosta R. Vasilev, Diyana P. Zlatanova, Ivan T. Traykov, Milena G. Yancheva-Stoycheva, Vanya A. Birdanova, Tsvetelina G. Vitkova, Nitrate pollution prediction of shallow groundwater sources generated by computer programs integrated in GIS, – will be printed in December issue (2024, Vol. 16, Issue 2) of the international scientific journal “Ecologia Balkanica”, indexed in Scopus (Q4) and Web of Science.

Научни доклади, изнесени на конференции:

1. M Stoynovska, E Bankova, K Vasilev, I Atanasov, Tz Vitkova, N Statev, Application in Bulgaria of Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption, 11th European Public Health Conference, Winds of Change towards new ways of improving public health in Europe, 28 November – 1 December 2018, LJUBLJANA. European Journal of Public Health 2018, volume 28, Suppl. 4, p.430, IF =2.782.

2. Emilia Bankova, Kosta Vasilev, Mariyana Stoynovska, Tsvetelina Vitkova, Ivelina Ruseva, Nikolai Statev, Nitrate content in the drinking water of Plevan region, 22nd Balkan Medical Days, 22èmes Journées Médicales des Balkaniques, 26-29 September 2019, Malpas Hotel, Kyrenia – Cyprus

3. Емилия Банкова, Коста Василев, Евгения Бързашка, Марияна Стойновска, Кристина Йосифчева, Трайни отклонения в качеството на питейната вода в Плевенска област и възможните влияния върху здравето на населението, Национална конференция по клинична токсикология, 17-19 октомври 2019г., гр. Варна, сборник абстракти ISBN 978-619-221-226-1, стр.46

4. Emilia K. Bankova, Kosta R. Vasilev, Mariyana R. Stoynovska, Tsvetelina G. Vitkova, Ivelina R. Drambozova, Nikolai K. Statev „The nitrate content in drinking water of Pleven region and impact on vulnerable population“, JUBILEE SCIENTIFIC CONFERENCE 45 years Medical University – Pleven, Pleven, 31.10-2.11.2019

5. Емилия Банкова, Коста Василев, Ивалин Георгиев, Сузана Гафурова, „Наднормено съдържание на нитрати в питейните води на Плевенска област и необходимост от мерки съобразно здравните последици от повишена експозиция на населението“, Национална конференция по клинична токсикология с международно участие на тема: „Токсикологията днес“ 02 – 04 юни 2022 г., МУ – Плевен. Сборник резюмета, стр. 15, ISBN:978-954-756-288-2

6. Шеста научна конференция на БНДОЗ „Общественото здраве: Предизвикателства пред здравната система“, Медицински университет – Плевен, 26 - 27 май 2023 г., Оценка на подземните водоизточници за малки селища в Плевенска област с оглед осигуряване на стандартна питейна вода по показател нитрати – Е. Банкова, К. Василев, В. Бирданова, Ц. Виткова, Д. Златанова, И. Трайков;

7. Manoleva Nikol, Traykov Ivan, Bankova Emilia, Effectiveness of point-of-use (POU) systems for removal of contaminants from water, abstract book p.82, INTERNATIONAL CONFERENCE “Kliment's Days 2023 - 60 Years Faculty of Biology“, 9-11 November, Sofia

Участие в научни проекти по темата:

Проект № 12/2022, тема: „Оценка на Подземните водни тела в Плевенска област, използвани за добив на питейни води, с оглед тяхната уязвимост към замърсяване с нитрати от земеделски източници.“, МУ-Плевен, катедра „Хигиена, медицинска екология и професионални заболявания“, ръководител на проекта: доц.д-р Коста Райков Василев, д.м.;

Проект № 20/2024, тема: „Оптимизиране на прогнозите за нитратно замърсяване на подземни води с помощта на съвременните ГИС технологии“, МУ-Плевен, катедра „Хигиена, медицинска екология и професионални заболявания“, ръководител на проекта: доц.д-р Коста Райков Василев

БЛАГОДАРНОСТИ:

1. Благодаря на научните ми ръководители доц. д-р Коста Райков Василев, д.м. и доц. д-р Ваня Атанасова Бойчева (Бирданова), д.м. за професионалната помощ и подкрепа, които ми оказаха при подготовката на този дисертационен труд.
2. Благодаря на колегите от катедра „Хигиена, медицинска екология, професионални заболявания и МБС“ за помощта им в различни етапи от подготовката и работата в професионална и приятелска атмосфера.
3. Благодаря на експертите от институциите, предоставили нужната ни информация за отзивчивостта и компетентната помощ.
4. Благодаря на колегите от Биологическия факултет при СУ „Св. Климент Охридски“ – проф. Диана Златанова и доц. Иван Трайков за ползотворната ни съвместна работа по научноизследователските проекти.
5. БЛАГОДАРЯ на прекрасното ми семейство за любовта, за безрезервната подкрепа и вярата им в мен.