

ДИНАМИКА НА ЕКОЛОГИЧНИТЕ ФАКТОРИ ВЪВ ВОДОСБОРА НА РЕКА СОВОЛЯНСКА БИСТРИЦА

Христофор Скандалиев^{1,2}, Нели Сивева^{1,2}, Томислав Скандалиев^{1,2}

¹Химикотехнологичен и металургичен университет – гр. София

²Клуб за аерокосмически технологии „Зодиак” – гр. Кюстендил

e-mail: fori2ivanov@yahoo.com

Ключови думи: *Екология, околна среда, добивна промишленост, мониторинг*

Резюме: *Представени са нови данни за динамиката в промените на екологичната обстановка във водосбора на река Соголянска Бистрица, Кюстендилско. Изследването е продължение на извършени по-рано наблюдения и анализи на компонентите на околната среда в района, като дава актуална картина за състоянието на водите, дънните утайки и техногенните остатъци от добивни и преработвателни промишлени дейности.*

DYNAMICS OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN THE RIVER CATCHMENT AREA OF THE SOVOLIANSKA BISTRITSA RIVER

Hristofor Skandaliev^{1,2}, Neli Siveva^{1,2}, Tomislav Skandaliev^{1,2}

¹University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia

²Club of Aerospace Technologies ZODIAC – Kyustendil

e-mail: fori2ivanov@yahoo.com

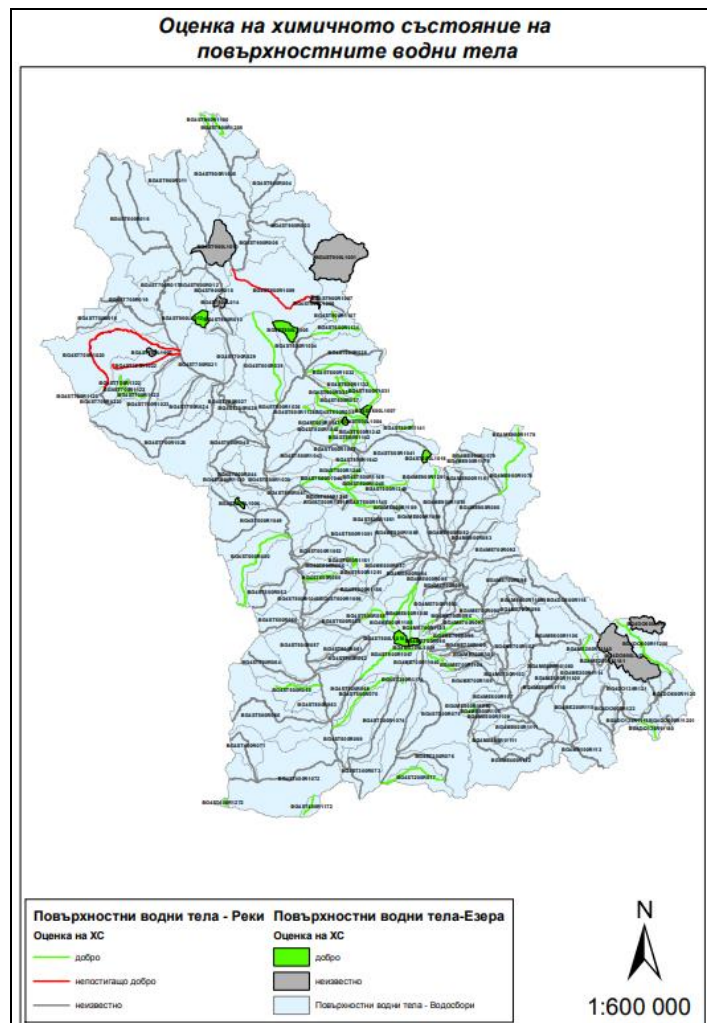
Keywords: *Ecology, Environment, Mining industry, Monitoring*

Abstract: *New data on the dynamics of changes in the ecological situation in the watershed of the Sovolianska Bistritsa River, Kyustendilsko, are presented. The research is a continuation of earlier observations and analyzes of the components of the surrounding environment in the area, providing an up-to-date picture of the state of the waters, bottom sediments and man-made residues from mining and processing industrial activities.*

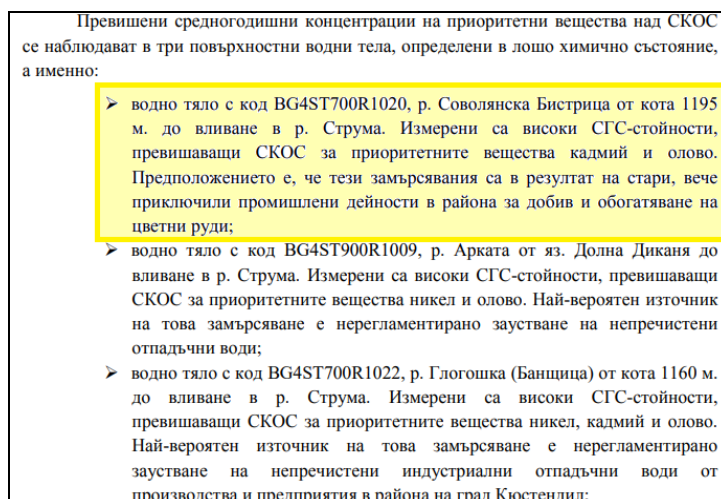
Въведение

Екологичните фактори са елементите от природната среда, които пряко или косвено оказват съществено влияние върху живите организми. Следенето на тяхното състояние, оценка, контрол, промени, прогнозиране и управление са основни цели в системите за екологичен мониторинг. Компонентите на средата са в непрекъснато развитие и взаимовръзки, затова наблюденията върху тяхната динамика са изключително важни за достоверна оценка на екологичната обстановка като цяло. Реките са високодинамични системи, оказващи влияние върху състоянието на околната среда на големи разстояния дори и при малък дебит и слаб отток.

В района на гр. Кюстендил протичат десните притоци на р. Струма - р. Соголянска Бистрица и р. Банщица (Глогошка) с означения като повърхностни водни тела, съответно BG4ST700R1020 и BG4ST700R1022. Според ПУРБ (2016-2021) и ПУРБ (2022-2027) на Басейнова дирекция „Западнобеломорски район“, Благоевград тези две реки са посочени като проблемни (червен код) по отношение на химичното състояние на водите с превишени СГС за тежки метали [4, 5, 6] (Фиг. 1 и Фиг. 2).



Фиг. 1. Проблемни повърхностни водни тела в „Западнобеломорски район“



Фиг. 2. Химично състояние на р. Соголянска Бистрица и р. Банщица

С оглед сериозността на тези проблеми, активисти от граждански организации и инициативи в гр. Кюстендил от много години се включват в провеждането на наблюдения, измервания на компонентите на екологичната среда и физическо почистване на водните артерии, коритата и бреговете ивици в района на града. Тъй като във водосбора на р. Соголянска Бистрица съществуват множество предпоставки за промишлено и битово

замърсяване, то контролът върху състоянието на екосистемата в района е изключително важна задача за всички заинтересовани институции, организации и граждански общества.

Река Соголянска Бистрица извира в най-високите части на планина Осогово и в горното си течение е типично планинска по характер. При с. Гърляно навлиза в Каменичка котловина, в средното си течение преминава през тесен пролом под Чудинска планина, а в долното си течение просича Кюстендилската котловина и се влива в река Струма след землището на село Ябълково. Водосборният и басейн е с площ от 300 км², а главни нейни притоци са реките Черна, Лева, Копривска, Лебница, Еганица и Долбин. По поречието на реката са разположени около 20 села, чието влияние, паралелно с това на притоците е определящо за екологичната обстановка във водосбора на реката. Другият съществен фактор е наличието на инфраструктурни обекти от вече спрени добивни и преработвателни дейности за добив на полиметални руди и лигнитни въглища в разглежданата територия [1, 2, 3, 13].

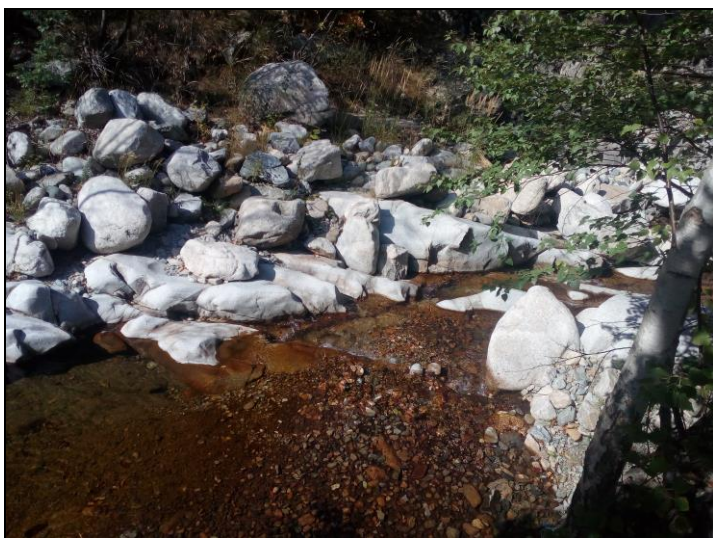
Методика и резултати от изследването

Наблюденията върху състоянието на екосистемата по поречието на р. Соголянска Бистрица се осъществява от доброволчески групи през всички сезони на годината. Водни проби (чрез визуални полуколичествени тест набори Aquamerck и Aquaquant на Merck) и анализи на дънни седименти се правят „In situ“ на различни места по протежение на реките от водосбора и техните брегове, от най-горните части до устията. Получените резултати се обобщават в крайна оценка за промените в наблюдаваните компоненти на околната среда в рамките на всяка изминала година.

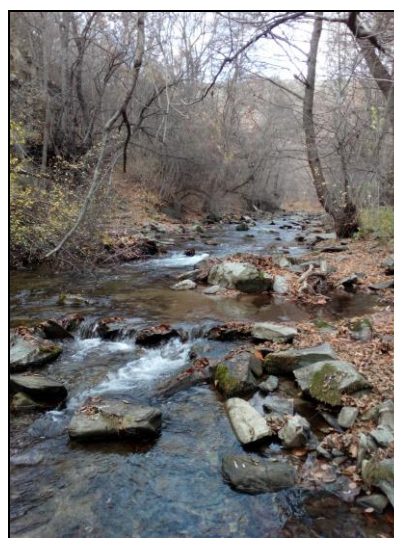
В периода от есента на 2022 г. до есента на настоящата 2023 г. е правен всесезонен мониторинг на р. Соголянска Бистрица и притоците и в районите на селата Гърляно, Гюешево, Ръсово, Преколница, Долно село, Кутугерци, Мазарачево, Соголяно, Скриняно, Николичевци и Ябълково. В резултат на изследването са получени данни, които могат да бъдат обобщени в следните заключения:

1. В горното течение на р. Соголянска Бистрица водата е бистра и буйна, но са измерени повишени съдържания на тежки метали олово (Pb), цинк (Zn), кадмий (Cd), мед (Cu), арсен (As). В шливовите проби е установено високо съдържание на минерални зърна от метални сулфиди - сфалерит (ZnS), галенит (PbS), халкопирит (CuFeS₂), пирит (FeS₂), арсенопирит (FeAsS). Коритото на реката е запълнено с огромни морени от гранит, гранодиорит, гнайс и кварцити. В някои участъци те са почти нереално бели и красиви, в други се наблюдават афлорименти от скални дайки с пъстра палитра от цветни скални ивици (Фиг. 3). Видимо не се наблюдава присъствие на речна фауна, а няма и посещения на риболовци, каквито в близкото минало са били традиционни в тази пъстървова зона.

2. При преминаването си през Каменичката котловина реката върви по коригирано и изправено корито, пресичайки градини, ниви и пасища. В този район се отглеждат зърнени култури и овощни дървета, има и много пасища, защото в местността се развъждат коне и едър рогат добитък. Това са предпоставки за торово замърсяване и повишени нива на нитрати и нитрити, каквито са отчетени при пробите. Завишени са алкалността и електропроводимостта на водата в участъка.



Фиг. 3. Горно течение на река Соголянска Бистрица



Фиг. 4. Средно течение на реката

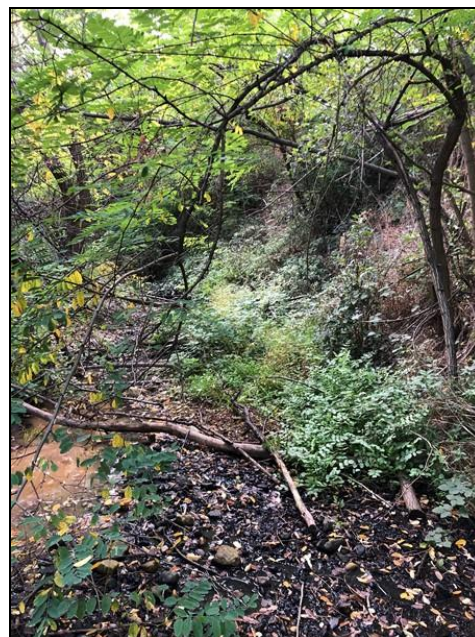
3. В горното си течение р. Лебница (ляв приток) е малък и спокоен поток, лакътущ в тясна долина. Във водата има повишени съдържания на същите описани в т. 1 метали и минерали, включително завишени стойности на манган и манганови съединения. По цялото протежение на тази река до устието и се наблюдава масово оцветяване в черно на речния чакъл и валуните в коритото, което доказано чрез химически анализи, е налеп от манганов диоксид (пиролузит). Наличието му се обяснява с пренос на манганови хидроокиси в колоидна форма като вернадит и псиломелан, които при дехитратация се отлагат във вид на безводен пиролузит. Колоидните хидроокиси на мангана се образуват при хидратация и окисление на първични карбонатни и силикатни руди на двувалентния манган като родохрозит, родонит и тефроит, образувачи т.н. „манганови шапки“ в окислителната рудна зона. За наличие на подобни зони във високите части на Осогово свидетелства и топонимията на редица обекти там, като Църна река, Сажденик, Църна трава, вр. Църнотрав и др.

Речна фауна и в тази река не се забелязва, липсват и ракообразни под камъните и в пясъка по дъното. В руслото и по бреговете е пълно с битови отпадъци от всякакво естество. При с. Гюешево реката протича точно под хвостохранилищата на бившия МОК и при силни ветрове фини прахови частици от изсъхналите им „плажове“ се депонират в реката. По този начин във водата се разтварят остатъци от флотационни реагенти - цианиди, сулфати, ксантати, основи, карбонати и други ПАВ. Около с. Преколница речното корито просича мергелни глинести пластове и в руслото се намират големи мергелни късове, също наситено оцветени в кафяво-черни тонове от налепи (Фиг. 5).

4. Средното течение на р. Соголянска Бистрица представлява бурно обрасъл и самозалесил се пролом между планините Чудинска и Лисец. Огромните дървета буквално са завладели речното корито, а големите скални късове от кристалинни шисти в него са ръбести и незагладени, поради малкия наклон на течението и липсата на достатъчно водна сила да ги претъркава. Това обстоятелство позволява задържането в този участък на много от пренасяните твърди минерални частици от горното буйно течение и напластяването на някои от вредните вещества и елементи. Така проломът (който е почти обезлюден) изпълнява ролята на своеобразен буфер по пътя на реката към долните по-населени участъци от нейното протежение, като задържа част от замърсяванията в тази ненаселена зона (Фиг. 4).



Фиг. 5. Река Лебница след с. Гюешево



Фиг. 6. Река Долбин преди с. Скриняно

5. Долното течение на реката е най-сериозно засегнато от различните видове замърсявания и негативни въздействия. Тук тя преминава през най-големите села и обширни обработваеми земеделски площи. Бреговете и коритото са пълни с битови, строителни и промишлени отпадъци (Фиг. 7 и Фиг. 8). Водата в по-тихите пасажи е видимо замърсена. Речната фауна, която по принцип е представена от рибни видове (клен, мряна, пъстърва, лешанка, кротушка), водна змия и жаби, е силно намалена като популация. Наблюдават се наредко дребни екземпляри риби, а змиите и жабите почти липсват през последните няколко години. Ракообразните видове също отсъстват в коритото на реката. Освен завишените

съдържания от йони на тежки метали, в този участък на реката има прекомерно съдържание на метален скрап от силно кородирали железни, оловни, медни, алуминиеви и други остатъци. Обширни територии от бреговата зона са пустеещи земи, върху които е била насипвана откритката от открития рудник за лигнитни въглища. Рекултивирането на тези площи е видимо неуспешно и сега тези земи, които навремето са били градините на селата, са абсолютно неизползваеми.

Бреговете на реката са златоносни тераси от плиоценските отложения на Кюстендилска котловина с концентрация на разсипно злато, достигаща на места до 1 g/m^3 . Обезпокоително е наличието на живачна покривка по много от златинките в изследваните шлихови проби (Фиг. 9). Вероятен източник може да бъде някакъв вид промишлено замърсяване, или пък незаконен добив на злато чрез живачно обогатяване на концентрата. В други шлихови проби е установено високо съдържание на цинабарит (HgS), а за обременеността на района с този живачен минерал се знае от публикувани подробни геоложки изследвания [12, 14].



Фиг. 7 и Фиг. 8. Промислени и битови отпадъци по бреговете на р. Соголянска Бистрица

6. Десният приток р. Долбин е малък поток, преминаващ под табана на общинското сметище край с. Радловци и вливащ се в Соголянска Бистрица преди с. Скриняно. Водата в него е толкова замърсена, че е непрозрачна и с много неприятна миризма. Чакълът в коритото на потока е оцветен в черно, вероятно също от манганови съединения. Речното легло и бреговата ивица са силно обрасли със саморасли дървесни и храстови видове и са се превърнали в сметище за битови и промишлени отпадъци от местното население и земеделците [9]. Бреговете са стръмни разкрития и склонове на златоносни тераси със средно съдържание на разсипно злато в тях $0,1\text{--}0,2 \text{ g/m}^3$ (Фиг. 6).



Фиг. 9. Живак върху златинки от р. Соголянска Бистрица



Фиг. 10. Заустени фекални води

7. След последните градини и къщи на селата Скриняно и Николичевци, покрай запълнения с вода котлован на бившия открит рудник за въглища, се оттича канал за битови фекални води, който се влива директно в р. Соголянска Бистрица. В мястото на заустването му се е образувало зловонно обрасло блато. Водата на този канал е типична суспензия на фекалии и мръсотии, а след нейното вливане в реката вонята се носи със стотици метри по течението и покрай брега (Фиг.10). В този участък реката преди години беше открита и чиста, пълна с риба и любители риболовци. Сега цялото речно легло е обрасло до неузнаваемост и прилича на миризлива и неприветлива джунгла. Още по-надолу по течението са опитните овощни градини на Института по овощарство, които граничат с речното корито. За жалост и злая ирония всичките натрупани дотук замърсявания на водата „мият“ оградата и градините на прочутия Кюстендилски институт и биват усвоявани в някаква степен от опитните насаждения.

8. В обща оценка за показателите от направените измервания, могат да се посочат стойности на Ph в цялата речна мрежа на р. Соголянска Бистрица, които се колебаят в рамките на 7,6–9,1. Водата почти навсякъде е с подчертано алкален характер и повишена електропроводимост. Стойностите на разтворения кислород са в нормите. Повишени са нивата на нитрати, нитрити и цианурова киселина в участъците след населените места, покрай инфраструктурните обекти на промишлеността и големите обработваеми земеделски площи.

Заклучение

Проследени са промените в екологичната обстановка във водосбора на река Соголянска Бистрица чрез провеждане на едногодишен мониторинг и съпоставка на данните с предишни изследвания, направени през последните 7–8 години. В хода на изследването са установени продължаващи повсеместни проблеми с компонентите на околната среда по поречието на реката и нейните притоци.

Динамиката в промените на екологичните фактори се изразява в продължаващо общо влошаване на средата, докато при очакваните мерки за противодействие и контрол има абсолютен застои и липса на активности. Не са направени дори елементарни опити да се поставят предупредителни табели и да се вземат мерки срещу незаконното изхвърляне на отпадъци, заустването на отпадни води в реките и потоците, както и указания за правилното използване на водните ресурси. Основни замърсители са населените места по течението на реките, сметищата, последиците от преустановени добивни и преработвателни дейности и земеделието. Резултатите от мониторинга на реките в Кюстендилско, обявени от Басейнова дирекция „Западнобеломорски район“, продължават да бъдат едни от най-лошите за страната от 2016 г. до настоящата 2023 г.

Литература:

1. Сивева, Н., Скандалиев Т., Скандалиев Х., Проучване на факторите, влияещи екологичната обстановка по поречието на река Кюстендилска Бистрица., 10-та Студентска научна конференция „Екология и околна среда“, ШУ, 2022.
2. Енциклопедичен речник Кюстендил, София, 1988.
3. Захариев, Й., Каменица. Географско-етнографско изучаване., София, 1935.
4. ПУРБ (2022-2027), Басейнова дирекция „Западнобеломорски район“, Благоевград.
5. ПУРБ (2016-2021), Басейнова дирекция „Западнобеломорски район“, Благоевград.
6. Доклад за екологична оценка на регионите Стара Загора, Перник и Кюстендил (2021-2027), София, 2022
7. Neli Siveva, T. Skandaliev, H. Skandaliev, „ Study of the factors affecting the ecological situation into the river basin of the Kyustendilska Bistritsa river“ ,KONSTANTIN PRESLAVSKY UNIVERSITY OF SHUMEN, 10th STUDENT SCIENTIFIC CONFERENCE “ECOLOGY AND ENVIRONMENT” April 29, 2022.
8. Сотиров, А., Сивева Н., Скандалиев Х., Скандалиев Т., Изследване на влиянието на битовите сметища върху качествата на водата на река Бистрица., Twelfth Scientific Conference with International Participation SPACE, ECOLOGY, SAFETY 2 – 4 November 2016, Sofia, Bulgaria.
9. Сивева, Н., Скандалиев Х. и колектив, Съдържание на разсипно злато и метални находки в речните тераси на кюстендилска котловина. VII Национална студентска научна сесия по физика и инженерни технологии, Пловдив, 2018.
10. Захариев, Й., Кюстендилската котловина., София, 1963.
11. Документи от фондовете на Държавен архив в гр. Кюстендил.
12. Златарски, Г., Материяли по геологията и минералогията на България, София, 1882.
13. Анастасов, Б., Геоложки обект Осогово., София, 2019.
14. Витов, О., Сборник с научни трудове и непубликувани данни, 2021.