

ВЛИЯНИЕ НА СМЕТИЩАТА ВЪРХУ ЕКОСИСТЕМАТА НА РЕКА БИСТРИЦА, КЮСТЕНДИЛСКО

Антон Сотиров, Христофор Скандалиев, Томислав Скандалиев, Нели Сивева

Сдружение "Клуб Авангард" - Кюстендил
e-mail: sotirov_anton@hotmail.com

Ключови думи: екологичен мониторинг, замърсяване на води, река Струма, химични параметри, речни седименти

INFLUENCE OF THE LANDFILLS ON THE ECOSYSTEM OF RIVER BISTRITSA, DISTRICT KYUSTENDIL

Anton Sotirov, Hristofor Skandaliev, Tomislav Skandaliev, Neli Siveva

e-mail: sotirov_anton@hotmail.com

Key words: environmental monitoring, water contamination, Struma River, chemical parameters, river sediments

Abstract: During the study the following parameters were measured on terrain: radiation of the water and the common radiation background; acidity of the water (pH); water and air temperature (t, °C); electrical conductivity (EC); total dissolved sulfur (TDS); free, total and combined chlorine Cl; cyanuric acid CYS; total alkalinity CaCO₃; free, total and combined copper Cu; iron Fe; nitrate NO₃⁻ and nitrite NO₂⁻. The following conclusions were figured out: Bistritsa River is contaminated with infiltrate chemicals and has high carbonate content and cyanuric acid (CYA) above the limit admitted concentrations; Struma River and its feeding rivers have increased conductivity which probably is a natural process because of the low water level during the period of study. The disinfectants and the detergents in Struma River are in high concentrations. Total alkalinity is high, which might be explained with the low level of rivers and carbonate rocks river bed. The copper in the water of Bistritsa river is relatively high, which might cause contamination in case of systematic irrigation of agricultural lands.

1. Общи данни

Град Кюстендил се намира в Югозападна България, близо до планината Осогово. Той се намира в централната част на Балканския полуостров с надморска височина 512 m. Климатът на града е преходно-континентален към Средиземноморски. Валежите не са много интензивни с годишен размер около 589 mm. Те са почти равномерно разпределени по сезони. Сняг вали от ноември до март като средната дебелина на снега е 30 cm, който се задържа около 15 дни. Въпреки малкото количество валежи, в района има много източници на вода - реки, извори, езера, минерални и подземни води [1].

Най-голямата река на територията на община Кюстендил е река Струма. Тя извира на 2246 m надморска височина, южно от Черни връх във Витоша. Дължината на реката е 415 km от която 290 km са в България, а останалите 125 km в Гърция, където се влива в Средиземно море.

На територията на община Кюстендил реката има три големи притока р. Бистрица, р. Банщица и р. Новоселска, които са десни притоци на Струма. Дължината на река Бистрица е 51 km. Тя извира на 2182 m н.в. в Осоговска планина, североизточно от връх Руен. Бистрица се влива отдясно в река Струма на 462 m н.в., югозападно от село Коняво. Банщица е с дължина 11 km. Реката пресича по дължина град Кюстендил и се влива отдясно в река Струма, източно от село Жабокрът. Новоселска река е дълга 25 km. Тече от юг на север, като минава през

центъра на село Слокощица. Влива се отдясно в река Струма, източно от село Жабокрът. Информация за екологичен мониторинг на трите притока, както и на град Кюстендил за последните 6 години е публикувана от екип с автори Сотиров и др. [2,3,4,5,6,7,8].

2. Методика

Цел на проекта е получаване на информация за влиянието на разположеното общинско сметище на град Кюстендил, което не отговаря на европейските стандарти и директиви бърху замърсяването и екосистемата на река Соголянска Бистрица и влиянието и върху замърсяването на река Струма. Измерванията са извършени на устието на река Бистрица, преди вливането и в река Струма, както и от река Струма и преди и след вливането на река Бистрица. Данните ще бъдат използвани за получаване на ценна информация за влиянието на сметището преди неговото привеждане, съгласно европейските стандарти.

Методите са избрани в съответствие с българската национална система за мониторинг на околната среда, която поддържа информационна база данни на национално и регионално равнище. Националната система за мониторинг на околната среда изпълнява постоянни наблюдения в много статични и мобилни станции.

Направени са измервания на някои основни физически и химически параметри на водата на река Бистрица и река Струма в района тяхното вливане. Точките на измерване на водата от река Струма са преди и след вливането на притока река Бистрица и от самото нейно устие. По този начин е извършен екологичен мониторинг на река Струма и притока и река Бистрица в района на вливане им.

Общият радиоактивен фон и радиоактивността на водата са измерени с гайгеров брояч "Radex" RD1503 в микросиверта на час ($\mu\text{Sv/h}$).

Измерванията на водата са извършени с инструменти "Хана" HI9813-6, който измерва киселинността на водата (pH), температура на водата ($t, ^\circ\text{C}$), електропроводимост (EC, μS), общо разтворени съра (TDS, ppm) и спектрален фотометър (колориметър) "Lovibond". С помощта на този инструмент са установени: свободен, общ и комбиниран хлор Cl, киселинност (pH), цианурова киселина CYS, обща твърдост CaCO_3 , свободна, обща и комбинирана мед Cu и желязо Fe, измервани в mg/l.

Нитратно и нитритно съдържание във водата са установени чрез тестови ленти с обхват 0-10-25-50-100-250-500 mg/l.

Микроскопските изследвания на седимента са извършени с бинокулярен микроскоп "Max-bino" с дигитална камера "DigScope" във въздушна среда и увеличение x35, отразена светлина и ултравиолетово облъчване (флуоресцентна светлина).

Приложен е методът за измерване "на място" ("in-situ"), на терен чрез пряко вземане на проби ("grab samples"), поради предимствата на този метод - високата степен на достоверност, коректност и точност на изследванията, за изпълнението на който са използвани дигитални апарати.

3. Резултати от измерванията на параметрите на водите на река Струма и нейните притоци, септември 2016

Таблица 1. Измерени параметри на водата на река Струма и река Бистрица:

Описание	Точка на измерване	pH	EC, μS	TDS, ppm	$t, ^\circ\text{C}$ въздух	$t, ^\circ\text{C}$ вода	NO_3 , mg/l	NO_2 , mg/l	Свободен Cl, mg/l
р. Струма преди вливането река Бистрица	1	7.69	3.50	100	18	11	0	0	0.08
Р. Бистрица близо до устието	2	8.26	3.60	100	18	11	0	0	0
р. Струма след вливането на р. Бистрица	3	7.15	4.20	100	14	11	0	0	0.08

Общ Cl, mg/l	Комбиниран Cl, mg/l	Цианурова кис. CYS mg/l	Обща тв. CaCO ₃ , mg/l	Свободна Cu, mg/l	Обща Cu, mg/l	Комбинирана Cu, mg/l	Желязо Fe, mg/l	Общ радиационен фон μ Sv/h	Радиоактивност на водата, μ Sv/h
0.07	0	7	250	0.10	0.37	0.27	0.04	0.20	0.28
0	0	12	198	0.80	0.27	0	0	0.20	0.20
0.15	0.07	0	250	0.27	0.28	0.01	0	0.20	0.22

Реката Струма преди вливането река Бистрица е сравнително чиста. Киселинността на водата е почти неутрална рН=7.69 (Таблица 1). При вливането на р. Бистрица киселинността и се променя и преминава в алкална рН=8.26, което означава че р. Бистрица има алкално замърсяване, което се пренася в река Струма. Най-вероятно това са инфилтрати от общинското сметище на град Кюстендил, разположено в село Радловци, което не отговаря на европейските разпоредби, но се очаква в бъдеще да бъде реконструирано, съгласно тях. Доказателство за това е и установената силна пенливост на водата на мястото на вливането на двете реки.

Електропроводимостта е завишена, като най-ниската измерена стойност е EC=3.25 μ S в точка 5 и най-висока в т. 3, съответно 4,20 μ S, знак, че водата е наситена на електролити, т.е на разтворени минерални соли. Минералното съдържание на водата е сравнително високо, което може да се дължи на антропогенно замърсяване, но в възможно да е природен процес, резултат от скалния състав на речното легло и ниското ниво на водата. Общото количество разтворена сяра TDS е в рамките на нормалното, с ниски концентрации на разтворена сяра вариращи от 50 до 169 ppm. Това показва, ниска степен на гнилостни процеси и вероятно високо наличие на разтворен кислород.

Нитрати и нитрити не са установени, т.е. използването на нитратни торове в есенният сезон е ниско.

Особено внимание трябва да се обърне на циануровата киселина, която е в количества от 0 до 12 mg/l. Повишено съдържание има преди вливането на реките Бистрица в река Струма. Циануровата киселина е продукт на химическата промишленост като перилни препарати, дезинфектанти, лепила и други. Циануровата киселина предизвиква болести на отделителната система, образуване на кристали в бъбреците и пикочните пътища. Някои биологични видове са чувствителни към повишени съдържания на тази киселина като пастьрва и някои ракообразни.

Водата е с висока обща твърдост. Съдържанието на калциев карбонат варира от 155 до 250 mg/l, като е по-висока там, където има изхвърлени строителни отпадъци: вар, бетон, цимент, керамика.

Количеството на свободна, обща и комбинирана мед Cu не е високо, но при системно напояване на земеделските площи е възможно да се обогати почвата с мед и така да достигне пределно допустимите концентрации за почви според Д.В. бр. 54 от 1997 г. За слабо-кисели и неутрални почви под 250-260 mg/kg, а за кисели почви много по-ниски. Свободната мед варира между 0 и 0,80 mg/l, общата мед от 0,19 до 0,46 mg/l, а комбинираната мед от 0 до 0,46 mg/l.

Желязото е в ниски концентрации от 0 до 0,04 mg/l, като пак по-високи са концентрациите на установените нелегални мсетища.

Радиоактивността на водата, седимента и общият радиационен фон са в рамките на естествения за района фон като флукутира около 0,16 μ Sv/h.

Седиментите и на трите притока, както и на река Струма са обогатени с полиетиленов детрит, резултат от разграждане на полиетиленови опаковки в количества досигащи до 10 обемни процента, според направения полуколичествения микроскопски анализ. Високо е и съдържанието и на детрит от керамика – порцелан и тухли, стъкло и строителни отпадъци.

4. Анализ на резултатите и изводи

3. Река Бистрица е замърсена и има повишена алкалност, заради което се наблюдава пенливост и мътност при вливането и в река Струма.

4. Водата на река Бистрица има повишена електропроводимост, т.е. разтворени минерални соли, което най-вероятно е природен процес, заради ниското ниво на реките е възможно да се увеличи тяхната соленост, както и от скалният строеж на района.
6. Съдържанието на дезифектанти и перилни препарати във водата на река Струма е повишено както преди вливането на изследваният приток, така и в неговото устие, над 8 mg/l, но след вливането на притоците в Струма се наблюдава природен ефект на пречистване, което е съпроводено с участие на кислород, смесване на различни води и образуването на пяна, а количеството на циануровата киселина намалява.
7. Общата твърдост на водата в река Струма и нейните притоци е висока, най-вероятно поради факта, че преминават през карбонатни скали и поради ниското ниво на реките, като водите се набогатяват на калциев карбонат с участието на CO₂ от атмосферата.
8. Съдържанието на мед Cu в устието на река Бистрица е високо, което може при системно напояване да обогати земеделските площи с този елемент и да достигне пределно допустимите концентрации за почви.
9. Седиментите на река Бистрица около сметището е обогатено на полиетиленов, стъклен и керамичен детрит, както и с остатъци от строителни материали.

Литература:

1. Иванчев, Е. (1996). Кюстендил. Изд. „Яков Крайков”, 98 с.
2. Сотиров, А., Малууд, Д., Пищалов, Н., Везенкова, Р., Станчев, Л., Расулски, Т., Савова, С. (2014). Сравнение на данните за екологичен мониторинг на река Новоселска и река Банщица, кюстендилско. Сборник доклади на Годишна университетска научна конференция, Велико Търново, България, юли 2014
3. Sotirov, A., Malwood, D., Pistalov, N., Vezenkova, R., Rasulski, T., Stanchev, L. (2014). Environmental problems of town Kyustendil, Bulgaria. University Annual Scientific Conference, Veliko Turnovo, Bulgaria, July 2014.
4. Витов, О., Сотиров, А. (2014). Минералния състав на пясъците от реките в Кюстендилско, с екологични рискове за качествата на почвите, водите и строителните материали. Списание Екологично инженерство и опазване на околната среда, под печат.
5. Sotirov, A. (2014). Environmental monitoring of town Kyustendil Bulgaria. E3 Journal of Environmental Research and Management, Vol. 5(2). pp. 019-041.
6. Сотиров, А., Йерусалимова, М., Везенкова, Р., Савова, С., Станчев, Л., Расулски, Т. (2013). Екологичен мониторинг на река Банщица-2 част. Списание Екологично инженерство и опазване на околната среда, 3-4, 34-42.
7. Сотиров, А., Везенкова, Р., Пищалов, Н., Савова С., Станчев, Л., Расулски, Т. (2013). Екологичен мониторинг на град Кюстендил. Списание Екологично инженерство и опазване на околната среда, кн. 1, 19-28.
8. Сотиров, А., Пищалов, Н., Везенкова, Р., Симеонов, В., Пасков, С., Йорданов, С. (2008). Екологичен мониторинг на река Банщица, град Кюстендил. Сборник доклади Годишна конференция на БГД “Геонауки 2008”, 137-138.