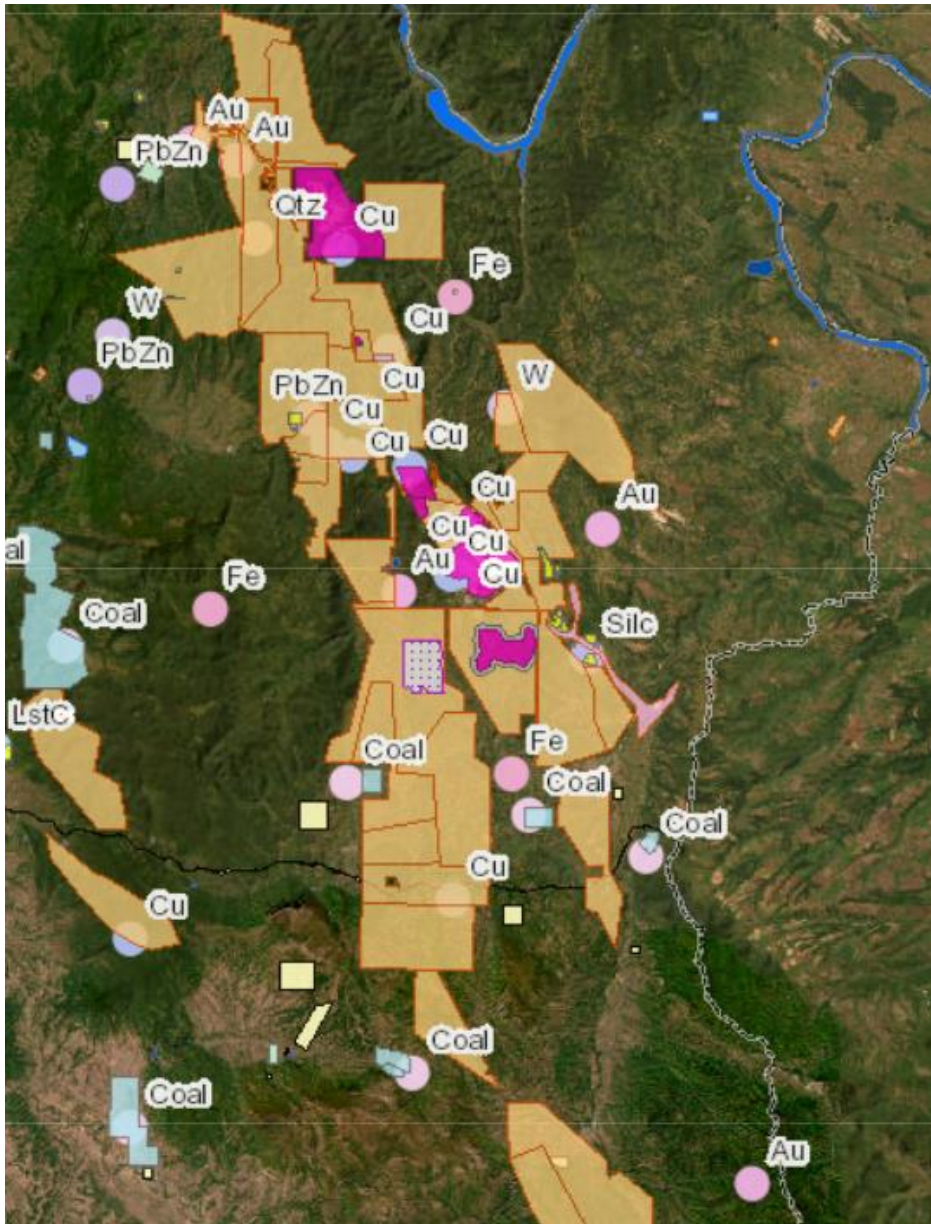


ЖИВОТНА СРЕДИНА ТИМОЧКЕ КРАЈИНЕ



На корицама: Мапа истражних и експлатационих поља у Тимочкој Крајини.
Преузето са сајта Министарства рударства и енергетике РС <https://gis.mre.gov.rs/smartPortal/Srbija>

Ова публикација је произведена у оквиру пројекта „Еколошки одговор на експанзију рударења у Тимочкој Крајини“ који финансира Европска унија, а реализују Удружење „За чесме“, Друштво младих истраживача Бор, Грађанска читаоница „Европа“ Бор и „Дечији центар“ Зајечар. Садржај текстова је искључива одговорност наведених удружења и нужно не одражава ставове Европске уније.



Издавач: Удружење “За чесме”

За издавача: Бобан Погарчић

Реализација: Удружење грађана “Кокоро” Бор

Стручни консултанти: Драган Ранђеловић, Топлица Марјановић, Звонко Дамњановић

Уредник: Топлица Марјановић

Технички уредник: Стефан Вељковић

Лектор: Даринка Михајловић

Штампа: BRAINSTRADE d.o.o. Кнјажевац

Тираж: 300

ИСБН:



**ЕКОЛОШКИ ОДГОВОР НА ЕКСПАНЗИЈУ РУДАРЕЊА
У ТИМОЧКОЈ КРАЈИНИ**

ЖИВОТНА СРЕДИНА ТИМОЧКЕ КРАЈИНЕ

ЗАЈЕЧАР, 2024.

САДРЖАЈ

УВОД	5
АНАЛИЗА ДОКУМЕНАТА ЈАВНИХ ПОЛИТИКА О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА.....	11
Анализа докумената кључних јавних политика о квалитету ваздуха и вода градова Бора и Зајечара.....	11
КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА.....	23
Квалитет ваздуха у Бору.....	23
Квалитет ваздуха у Зајечару.....	31
Закључци.....	32
Препоруке.....	35
КВАЛИТЕТ ВОДА.....	37
Утицај рударства на површинске и подземне воде.....	38
Мониторинг површинских вода.....	44
Подземне воде.....	55
Закључци.....	59
Препоруке.....	60

УВОД

Тимочка Крајина је још од времена ослобођења од Турака била извор обновљивих и необновљивих сировина. Почело је са експлоатацијом шума у 19. веку, настављено са отварањем рудника угља, а потом и рудника метала и неметала у 20. и 21. веку. Геолошка истраживања и отварање нових рудника метала су интензивирани у последње две деценије. Познато је да је рударство делатност која доводи до деградације, загађења и угрожавања животне средине што као крајњи резултат има последице по квалитет живота и здравље локалног становништва.

Последњих година дошло је до великих власничких промена рудника, интензивирања геолошких истраживања, ширења постојећих и отварања нових површинских копова и јама, формирања одлагалишта рударског отпада (јаловине) и флотацијске јаловине, гашење фабрика прерађивачке индустрије, односно заузимање нових простора рударским активностима, пресељења читавих села, загађења ваздуха, вода и земљишта.

Удружење грађана „За чесме“ из Зајечара са „Дечијим центром“ из овог града, Друштвом младих истраживача и Грађанском читаоницом „Европа“ из Бора је покренуло пројекат „Еколошки одговор на експанзију рударства у Тимочној Крајини“. Основни циљ пројекта је да се допринесе унапређењу стања животне средине у Тимочној Крајини, кроз подизање свести грађана/ки да се активно укључе у јавне политике и доношење одлука у области заштите животне средине и климатских промена у складу са најбољим праксама у Европској унији. Један од специфичних циљева је утврђивање постојећег стања и даље праћење штетног утицаја рударења и урбаног развоја на животну средину у Тимочној Крајини као и ефикасан надзор утицаја јавних и приватних инвестиција на животну средину и климу. То се остварује праћењем резултата мониторинга квалитета ваздуха, подземних и површинских вода, формирањем базе података о стању и променама на територији Мајданпека, Бора и Зајечара, информисањем јавности о стању животне средине, едукацији, првенствено деце, и укључивањем јавности у процесе доношења националних и локалних докумената јавних политика.

Министарство рударства и енергетике Републике Србије издало је низ концесија за истраживање руда бакра, племенитих и обојених метала и неметаличних минералних сировина у Тимочној Крајини. Експлоатациона права имају домаће и иностране компаније за експлоатацију бакра, злата, сребра, угља, кречњака и кварца у рудницима у Мајданпеку, Бору, Рготини, Вршкој Чуки, Лубници и Боговини.

Интензивна, бројна, геолошка истраживања се обављају без израде студије о процени утицаја на животну средину. У већем броју случајева долази се до откривања нових лежишта руда и подношењу захтева за експлоатацију и отварања нових рудника. То се чини уз избегавање законом прописаних процедура, или њиховом формалном применом, о учешћу јавности у одлучивању у процесима израде просторних планова посебне намене, стратешким и проценама утицаја на животну средину. Када се крене са отварањем рудника долази до реакција грађана и конфликтних ситуација између инвеститора и локалног становништва.

Министарство рударства и енергетике Републике Србије издало је дозволе за истраживање на готово 50 локација на простору: Дунав на северу – Ртањ и Стара планина на југу, Тимок на истоку и Пек на западу. На највећем броју истражних

поља трага се за багром, племенитим металима (златом и сребром) као и за гвожђем, оловом, цинком, ретким металима (ванадијумом, молибденом, германијумом, ренијумом). У Тимочкој Крајини су експлоатисани бројни јамски рудници угља а и сада се трага за новим лежиштима, нарочито после енергетске кризе у Европи и тражења алтернатива за нафту и гас. Поред метала и угља у Тимочкој Крајини је изражена потрага и за неминералним сировинама (кречњак, калцит, мермер, кварц). Истражна права су добиле, углавном, ћерке фирме великих међународних мултинационалних рударских компанија.

Експлоатациона права за експлоатацију бакра и племенитих метала у Бору и Мајданпеку имају: Serbia Zijin copper (заједничка компанија Републике Србије и кинеске компаније Zijin mining), Serbia Zijin mining (стопроцентно власништво Zijin mining из Кине). Право експлоатације калцита у руднику Потај Чука код Жагубице има Институт за рударство и металургију из Бора, мермера Mat produkt doo из Винче, а кречњака Serbia Zijin copper. Тимочка Крајина је богата квалитетним кварцом, а право на експлоатацију у рудницама у Рготини и Доњој Белој Реци има компанија Југокаолин регистрована у Београду. Рудницама угља у Читлуку код Сокобање, Боговини, Лубници и Вршкој чуки газдује државно Јавно предузеће за подземну експлоатацију угља Ресавица.

Табела 1. Истражна и експлоатациона поља¹

Локалитет	Катастарски број	Општина	Врста минерала	Предузеће
Бродица	2284	Кучево, Голубац	злато, сребро, бакар	Konstantin Resources doo, Београд
Волуја–Дебели луг	2551	Кучево, Мајданпек	злато	Aurelius Exploration doo, Љиг
Трстеник	2546	Кучево, Мајданпек	бакар, злато	Nova Planina Resources doo, Београд
Подручје Хомоља	2497	Кучево, Мајданпек, Жагубица	злато (бакар, сребро, олово-цинк, ванадијум), кварц	Calico Metals doo, Београд
Мајданпек	Експлоатационо право од 1976. године	Мајданпек (99%), Кучево (1%)	бакар	Serbia Zijin copper doo, Бор

¹ Министарство рударства и енергетике, Катастар истражних и експлоатационих поља минералних сировина, <https://gis.mre.gov.rs/smartPortal/Srbija>, прегледано 30.11.2023.

Букова глава	2309	Мајднпек	бакар, обојени метали	Golden Age Resources doo, Београд
Купинова глава	2455	Кучево, Мајданпек, Жагубица	бакар, злато, сребро, гвожђе, олово, цинк, ванадијум	Konstantin Resources doo, Београд
Јасиково – Дурлан поток	2534	Бор, Мајданпек	бакар, злато (сребро, молибден, германијум, ренијум)	Serbia ZiJin mining doo, Бор
Чока Марин	Експлоатационо право од 2012. године	Мајданпек (100%)	бакар, злато, сребро	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Потај Чука	2578	Мајданпек, Жагубица	злато	Crni Vrh Resources doo, Београд
Потај Чука север	Експлоатационо право од 2009. године	Жагубица (100%)	Калцит као карбонатна сировина	Институт за здарство и металургију Бор
Чока Куруга	2378	Мајданпек, Бор, Жагубица	бакар, злато	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Потај чука	Експлоатационо право од 2014. године	Жагубица (100%)	мермер као калцијумкарбонатна сировина	Mat produkt doo, Винча
Чока Ракита	2535	Жагубица	злато и пратећи метали	Crni Vrh Resources doo, Београд
Ваља Стреж	Експлоатационо право од 2005.	Жагубица (100%)	андезит	EMS Kijevoad, Београд
Умка	2174	Бор, Жагубица	злато и пратећи метали	DPM Avala doo, Београд
Чока Купјатра – исток полигон 2	2184	Бор	бакар, злато	Tilva doo, Београд
Церово цементација	Експлоатационо право од 1991.	Бор	бакар	Serbia ZiJin copper doo, Бор

Церово север 1	2520	Бор	бакар, злато	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Церово север 2	2520	Бор	бакар, злато	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Мали Кривељ - Брезаник	2270	Бор	бакар, злато	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Кривељ	Експлоатационо право од 2006.	Бор	кречњак	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Тилва Њагра	2559	Бор	бакар, злато, пратећи метали	Tilva doo, Београд
Велики Кривељ	Експлоатационо право од 2018.	Бор	бакар	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Маковиште	2543	Бор, Зајечар	бакар, злато, сребро, олово, цинк	Golden Age Resources doo, Београд
Лука	2310	Бор	бакар и обојени метали	Golden Age Resources doo, Београд
Северни део Дели Ливана	2459	Бор, Мајданпек, Неготин	злато, сребро, бакар, гвожђе, молибден	Appalachian Resources Balkan doo, Београд
Велике пољане 1 и 2	Експлоатационо право од 1982.	Зајечар	кварцни песак	Југо - каолин доо, Београд
Део и део север Доња Бела Река	Експлоатационо право од 2019.	Бор	кварцни пешчар	Југо - каолин доо, Београд
Облаци	Експлоатационо право од 1978.	Бор	кварцни песак	Југо - каолин доо, Београд
Браник	2499	Бор	бакар, злато,	Valdor Resources, Београд
Падина	2151	Бор	бакар, злато,	Valdor Resources doo, Београд

Рготски камен	Експлоатационо право од 1960.	Бор	кречњак	Serbia ZiJin copper doo, Бор
Скоруша	2401	Бор, Боњевац	бакар, злато	Valdor Resources doo, Београд
Алувијон Беле реке	2389	Бор, Зајечар	секундарна концентрација злата	Pro Ore doo, Београд
Брестовац Метовница	2527	Бор	бакар, злато	Serbia ZiJin mining doo, Бор
Чукару Пеки	Експлоатационо право од 2020. године	Бор	бакар, злато	Serbia ZiJin mining doo, Бор
Николичево	2570	Бор, Зајечар	бакар, злато	Tilva doo, Београд
Николичево исток	2182	Зајечар	бакар, злато	Tilva doo, Београд
Облеж	2400	Бор, Боњевац, Зајечар,	бакар, злато	Valdor Resources doo, Београд
Боговина	Експлоатационо право од 1989. године	Боњевац	мрки угаљ	ЈП ПЕУ, Ресавица
Бобот	2463	Боњевац, Бор	бакар, злато	Southwest minerals doo, Београд
Одеј југ	2481	Боњевац, Зајечар	бакар, злато	Southwest minerals doo, Београд
Лубница	Експлоатационо право од 1969.	Зајечар	Лигнит	ЈП ПЕУ, Ресавица
Грамада	2480	Боњевац, Бољевац, Зајечар,	бакар, злато	Southwest minerals doo, Београд
Вршка чука	Експлоатационо право од 1968.	Зајечар	камени угаљ	ЈП ПЕУ, Тимочки рудници

Краљевица	2492	Зајечар	бакар, злато	Balkan Exploration and Mining doo, Београд
Витановац	2311	Књажевац, Сокобања	бакар, злато	Stara Planina Resources doo, Београд

У периоду реализације пројекта дошло је до великих инвестиција у проширење постојећих и отварање нових рудника бабра, флотација за производњу концентрата бабра и повећања капацитета металуршких погона.

У Мајданпеку је вишеструко повећана експлоатација руде на површинским коповима северног и јужног ревира, дуплиран капацитет флотације и надвишено флотацијско јаловиште Ваља фондата.

Код Бора је отворен нови површински коп Церово 2, проширује се површински коп у Великом Кривељу, изграђена нова флотација бабра, формирано ново флотацијско јаловиште „Велики Кривељ – нулто поље, ископан тунел којим ће Кривељска река бити преведена у Борску реку а корито Кривељске реке ће бити исушено.

У Бору су повећани капацитети Топионице бабра за 2,5 пута, изграђене нове - електролиза, златара и енергана, постројење за одсумпоравање димних гасова, нова фабрика сумпорне киселине, постројења за пречишћавање отпадних вода металургије и рудничких процедних вода јаме и Церова, изграђена је нова флотација за прераду металуршке шљаке и надвишено флотацијско јаловиште рудног дела РТХ изнад коте града. У току су припремни радови за експлоатацију руде бабра у јами у Бору и измештању тунела железничке пруге Бор – Мајданпек.

За потребе добијања бабра проширени су рудници кречњака Кривељски камен и Заграђе 5 и изграђена нова фабрика креча у Заграђу. Почео је да ради рудник Чукару пеки – горња зона са јамском експлоатацијом за чију прераду руде је изграђена нова флотација.

За потребе новог рудника изграђено је постројење за прављење засипа којим се пуне јамски ходници, водозахват на Брестовачкој реци и бројни инфраструктурни објекти.

У току су истражни радови доње зоне рудника Чукару пеки који су праћени отварањем истражних јамских ходника и ветрених окана са високим торњевима. Изграђена су привремена насеља за раднике готово на свим градилиштима за која не постоје просторни и урбанистички планови.

Овако интензивни инвестициони радови праћени су изградњом нове инфраструктуре: далеководи, електроразводна постројења, али не и путне мреже, па се транспорт опреме и материјала за ове радове одвијао постојећим путевима што је довело до њиховог оштећења као и оштећења мостова.

АНАЛИЗА ДОКУМЕНАТА ЈАВНИХ ПОЛИТИКА О КВАЛИТЕТУ ВАЗДУХА И ВОДА

Анализа докумената кључних јавних политика о квалитету ваздуха и вода градова Бора и Зајечара

У оквиру пројекта „Еколошки одговор на експанзију рударења у Тимочкој Крајини“, који финансира Европска унија, а реализују Удружење „За чесме“, Друштво младих истраживача Бор, Грађанска читаоница „Европа“ Бор и „Дечији центар“ Зајечар, предвиђена је и израда анализе постојећих докумената јавне политике о решавању проблема квалитета ваздуха и вода. Анализа је урађена на основу прикупљене документације која обухвата преко сто докумената на међународном, националном и локалном нивоу града Бора и Зајечара. Под документима се подразумевају међународни планови, европске директиве и стратегије, као и законски прописи, стратегије, програми и планови на националном и локалном нивоу. Прва Анализа је урађена по овим нивоима посебно за ваздух и посебно за проблем вода, на основу базе података са интернет сајта пројекта². У овој другој Анализи обрађују се детаљније најважнија национална и локална документа градова Бор и Зајечар која нису била обрађена у првој анализи, јер су била у процесу израде, а за део њих још није окончан процес усвајања и почетка имплементација.

Када се ради о проблематици заштите ваздуха и вода, важни нови национални стратешки документи који су од посебног значаја за градове Бор и Зајечар, за које је окончан процес израде кроз рад радних група, јавних консултација и јавних расправа, али који још нису усвојени су ИНЕКП³ и Стратегија заштите животне средине Србије, док је Програм прилагођавања измењеним климатским условима⁴ усвојен на самом крају 2023. године.

Израда *Интегрисаног националног енергетског и климатског плана Републике Србије за период до 2030. године са пројекцијама до 2050. године* је приведена крају и очекује се доношење овог плана почетком 2024. Циљ израде Интегрисаног националног енергетског и климатског плана је усклађивање са правцима и циљевима промена у Европској унији и глобалним оквирима.

Интегрисани национални енергетски и климатски план Републике Србије пружа приказ постојећег стања у Републици Србији, кључних политика и одговарајућих мера за сагледавање посебних пет димензија:

1. Декарбонизација (емисије гасова са ефектом стаклене баште и обновљива енергија),
2. Енергетска ефикасност,
3. Енергетска сигурност,

² <https://ekoloskiodgovor.rs/wp-content/uploads/2022/08/31.07.2022.-Pregled-prikupljenih-podataka-o-zakonskim-i-programskim-dokumentima-javne-politike-o-vodi-i-vazduhu.pdf>

³ <https://www.mre.gov.rs/tekst/sr/1094/-javne-konsultacije-i-javna-rasprava-na-predlog-uredbe-o-utvrdivanju-inekp-a.php>

⁴ https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/757248/program-prilagodjavanja-na-izmenjene-klimatske-uslove-za-period-od-2023-do-2030_0098_cyr.zip

4. Унутрашње енергетско тржиште и
5. Истраживање, иновације и конкурентност.

У оквиру рада на Интегрисаном националном енергетском и климатском плану Републике Србије посебан изазов представљало је дефинисање нових циљева у области енергетске ефикасности, обновљивих извора енергије и смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште за 2030. са визијом до 2050. године. У питању су циљеви за следеће приоритетне области: климатске промене и емисије и смањење гасова са ефектом стаклене баште (ГХГ) у 2030. у односу на 1990; обновљиви извори енергије; унапређење енергетске ефикасности; енергетска сигурност; унутрашње енергетско тржиште и истраживање, иновације и конкурентност.

У области декарбонизације главни циљ је смањење емисија гасова стаклене баште за 40,3% у односу на 1990. годину. Приоритет је дат и адаптацији на климатске промене које ће бити утврђене посебним програмом прилагођавања на измењене климатске услове. Посебно ће се подстицати циркуларна економија и биоэкономија. Међу предвиђеним мерама је значајно увођење технолошких промена у производним процесима у појединим секторима индустрије што ће омогућити смањење емисија ГХГ из неенергетских извора путем модернизације технолошких поступака индустријских процеса и повећањем ефикасности у спречавању емисија загађујућих материјала у ваздух, воде, земљиште у производњи и преради метала, индустријских метала, хемијској индустрији, управљању отпадом, постројења за прераду хране и др, применом најбоље доступних техника (БАТ) а све у складу са БРЕФ документима за одређене области индустријске производње. Затим, ту су мере унапређења прераде и пречишћавања отпадних вода, промовисање циркуларне економије, већи ниво рециклирања и др.

У области обновљивих извора енергије главни циљ је да удео ОИА у бруто финалној потрошњи енергије износи најмање 33,6%, затим промовисање нових иновативних технологија ОИЕ (инсталација плутајућих фотонапонских електрана и вертикалних ветротурбина, подстицање малих ветротурбина, изградња концентрисаних соларних електрана и развој унапређених геотермалних система чине оквирну листу иновативних и демонстрационих пилот пројеката). Међу дефинисаним мерама су подстицање производње електричне енергије за сопствене потребе, подршка пројектима за промоцију и изградњу инфраструктуре за обновљиви водоник у свим секторима финалне потрошње и др.

У области енергетске ефикасности циљ је ограничење финалне потрошње примерне енергије, а у области енергетске сигурности главни циљ је диверзификација извора енергије. Као мере предвиђене су подршка промовисању енергетске ефикасности и регулаторне мере у индустријском сектору (увођење система когенерације, промовисање циркуларне економије, укључујући експлоатацију отпадне топлоте и већу дигитализацију индустријских процеса). Ради повећања енергетске сигурности циљ је обезбедити оптимално коришћење домаћих извора енергије, са акцентом на веће коришћење обновљивих извора енергије. Као мере предвиђене су унапређење регионалних електроенергетских и гасних конекција, интензивирање напора за гасификацију Србије, изградња капацитета за складиштење енергије и др.

Програм прилагођавања на измењене климатске услове за период од 2023. до 2030. године Влада Републике Србије усвојила је на седници одржаној 25.12.2023. године. Програм се заснива на резултатима научног истраживања климатских

промена у Републици Србији, а поред анализе осмотрених промена климе у протеклом периоду, садржи и сценарија будућих климатских промена. Утицаји климатских промена анализирају се у односу на посебно рањиве секторе на националном нивоу: здравље и безбедност људи, пољопривреда, водопривреда, шумарство, саобраћајна и путна инфраструктура, енергетика, урбано планирање и развој и биодиверзитет. Акциони план за спровођење Програма обухвата период од 2024. године до 2026. године и садржи 25 мера, као и финансијски, институционални и временски оквир за њихово спровођење и праћење. Међу мерама су и оне које предвиђају јачање капацитета локалних заједница да, поред реализације бројних мера националног Програма, донесу и реализују локалне планове прилагођавања климатским променама.

Програм садржи четири посебна циља и мера за њихову реализацију: повећање свести, унапређење знања и разумевања утицаја климатских промена и њихових последица (13 мера); успостављање и јачање капацитета за системско спровођење процеса прилагођавања на измењене климатске услове од националног до локалног нивоа (5 мера); повећање отпорности на климатске промене критичне инфраструктуре и природних ресурса (3 мере) и унапређење финансијске подршке за спровођење процеса прилагођавања на измењене климатске услове (4 мере).

Израда *Стратегија заштите животне средине – Зелена агенда за Републику Србију за период 2024 – 2033. године* је после низа консултација и рада радне групе, почетком 2024. ушла у завршну фазу израде нацрта документа који ће бити упућен на јавну расправу а затим и усвојен. У процесу израде Стратегије интегрисани су циљеви Зелене агенде ЕУ, у складу са Софијском декларацијом коју је Република Србија потписала новембра 2020. године, као и мере за даље усклађивање са прописима и стандардима Европске уније. У складу са стубовима Зелене агенде, национална политика заштите животне средине ће се концентрисати на неколико кључних области:

1. Климатске промене и смањење емисија: са фокусом на смањење емисија ГХГ и прилагођавање на измењене климатске услове, коришћење обновљивих извора енергије, енергетску ефикасност и смањење зависности од фосилних горива.
2. Циркуларна економија: са фокусом на индустријску симбиозу, искоришћење отпада, одговорну рециклажу, одрживу производњу, иновације, еко-дизајн, зелене јавне набавке и ефикасну употребу ресурса.
3. Смањење загађења животне средине: побољшање квалитета ваздуха, воде и земљишта, смањење индустријског загађења и управљање ризиком, управљање хемикалијама, смањење буке у животној средини, јонизујуће и нејонизујуће зрачење.
4. Заштита биодиверзитета и екосистема: заштита и одрживо управљање природним ресурсима, укључујући одрживо управљање и заштиту шума, заштићених подручја и дивљих врста.
5. Одрживи прехранбени системи и рурални развој: утицај пољопривреде на животну средину, безбедност хране, одржива производња хране, органска храна, употреба специфичних хемикалија (пестициди и ђубрива).

Поред унапређења правног и институционалног оквира за заштиту животне средине, кључни циљеви Стратегије укључују јачање привреде засноване на нискоугљеничном развоју, стимулисање иновација и развој „зелених” технологија,

како би се подржао зелени привредни раст и креирали нови зелени послови, као и активно учествовање у борби против климатских промена.

У Стратегији се анализира остваривање циљева заштите животне средине у претходном периоду, стање животне средине и фактори утицаја (квалитет ваздуха, вода, земљишта, индустријско загађење и ризик од удеса, управљање хемикалијама и др.), климатске промене (ублажавање утицаја климатских промена, прилагођавање на измењене климатске услове), циркуларна економија (искоришћавање отпада), биодиверзитет и екосистеми (заштита природе и биолошке разноврсности, шуме и др.), пољопривреда и рурални развој, стање институционалних капацитета и финансирања животне средине. На основу анализе стања идентификовани су основни проблеми. За област квалитета ваздуха и вода идентификовано је да квалитет амбијенталног ваздуха није задовољавајући и да је велики број становника изложен ваздуху лошег квалитета, што може негативно утицати на здравље. Емисије из сектора енергетике, саобраћаја, индустрије и пољопривреде доприносе загађењу ваздуха. Мониторинг квалитета ваздуха је неадекватан, с обзиром на недовољан број параметара који се мере и недовољно аутоматских станица у јединицама локалне самоуправе. Око 25% водних тела површинских вода у Републици Србији има слаб или лош еколошки статус. Процењено је да је 12% подземних вода у лошем квантитативном статусу. Недовољан је мониторинг квалитета површинских и подземних вода. Мање од 15% прикупљених отпадних вода се третира. Још увек мали број индустријских постројења врши предtretман технолошких отпадних вода пре упуштања у канализационе мреже или друге реципијенте.

Стратегија утврђује 5 основних циљева и посебне циљеве за сваку од кључних области Стратегије. Основни циљ за ваздух и воду је смањење загађења, а посебни циљеви побољшање квалитета ваздуха и унапређење квалитета вода кроз интегрално управљање водама уз ефективну контролу загађења. Смањење емитовања загађујућих материја у ваздуху пореклом из индустријских постројења постићи ће се реконструкцијом свих постројења која потпадају под Директиву ЕУ о индустријским емисијама. Посебни изазови у заштити вода представљају притисци на количину воде која се црпи за потребе индустрије, као и испуштање непречишћених отпадних вода. За сваки од посебних циљева Стратегија утврђују се посебне мере које ће бити разрађене у првом Акционом плану за период 2024-2028. године. Израда *Плана развоја града Бора* започета је 2020. године доношењем одговарајуће одлуке и формирањем Координационог одбора и радних група за израду документа. У току припреме Плана развоја града Бора сарадњом локалне самоуправе и организација цивилног друштва током 2021. и 2022. урађени су посебни документи: Допринос Плану развоја Града Бора у области заштите животне средине⁵ и Иницијатива за уграђивање одређених циљева одрживог развоја у документе јавне политике града Бора у области животне средине⁶.

За области управљања водама и заштиту ваздуха као значајни су дефинисани следећи циљеви:

- Одрживо коришћење рудних ресурса кроз развој концепта зеленог рударства које постиче развој осталих привредних грана, инфраструктуре, подиже квалитет живота и настоји да смањи негативни утицај на животну средину.

⁵ <https://mibor.rs/wp-content/uploads/2022/03/Doprinos-Planu-razvoja-Grada-Bora-u-oblasti-zaštite-životne-sredine.pdf>

⁶ <https://mibor.rs/wp-content/uploads/2022/02/Inicijativa-ugradivanja-COR-u-javna-dokumenta-Bora.pdf>

- Побољшање квалитета ваздуха кроз сарадњу и подршку у решавању проблема аерозагађења из индустријских и рудничких објеката, објеката даљинског грејања и индивидуалних ложишта, оптимизације саобраћаја (обилазнице, бицикличке стазе, јавни саобраћај) и др.
- Уређен систем обезбеђивања и управљања здравом пијаћом водом и водом за индустријске и друге потребе за шта је потребно унапредити постојећи мониторинг, изградити фабрику за чисту воду, изградити постројење за уклањање мутноће из сирове воде, заменити преостале азбестне цеви у мрежи, побољшати заштиту водоизворишта.
- Успостављен систем за пречишћавање отпадних вода како комуналних тако и индустријских, увођење сталног мониторинга водотокова и израда регистра загађивача вода, а затим реализовање доградње канализационог система, раздвајање комуналних и атмосферских вода, изградња већих и мањих постројења за прераду отпадних вода, максимално затварања система индустријских отпадних вода кроз рецикулацију и евентуално испуштање у водотокове само уз одговарајуће пречишћавање, ревитализовање деградираних водотокова, рекултивисање приобаља засутих флотацијском јаловином и др.

*Програм заштите животне средине града Бора за период 2023-2032*⁷ припреман је током 2023. године. Почетком 2024. године организована је јавна расправа док се његово усвајање очекује у првој половини 2024. године. Овај документ је кључна локална стратегија која обухвата све области животне средине и основа је за доношење конкретних локалних планова заштите животне средине у појединим областима, па и областима квалитета ваздуха и вода. У Програму се анализирају стратешка међународна и национална документа о животној средини од значаја за локалне активности и дефинишу основни и посебни циљеви деловања локалне заједнице у управљању животном средином. Посебно се идентификују заинтересоване стране за решавање проблема животне средине и анализирају ставови и опредељења грађана о томе који су главни проблеми и приоритети у области животне средине. На основу већег броја анкета, фокус група и посебних анализа, утврђено је да су главни проблеми животне средине града Бора загађење ваздуха, вода и земљишта под преовлађујућим утицајем рударства и металургије. Оно што је за реализацију Програма најважније, грађани су оптимисти у погледу решавања најважнијих проблема животне средине јер 2/3 сматра да ће стање животне средине бити побољшано, превасходно решевањем историјског загађења под утицајем рударства, развојем одрживог и зеленог рударства, усклађивањем економског развоја и заштите животне средине.

Програм детаљно даје оцену стања животне средине у свим кључним областима (квалитет ваздуха, вода, управљање отпадом, квалитет земљишта и пољопривредних производа, бука, здравље, природне вредности, биодиверзитет, геодиверзитет, предеони диверзитет), енергетска ефикасност и обновљиви извори енергије, климатске промене, зелена – циркуларна економија, а посебно анализира и информисаност грађана, јавну свест и образовање, учешће у одлучивању и изворе средстава за реализацију програма.

⁷ <https://bor.rs/notices/gradsko-vece-grada-bora-upucuje-javni-poziv-za-ucesce-u-javnoj-raspravi-o-nacrtu-programa-zastite-zivotne-sredine-grada-bora-za-period-2023-2032-godine/>

На основу свега наведеног Програм утврђује 11 посебних циљева, а као прва два посебна циља Програма утврђују се 1. побољшање квалитета ваздуха у агломерацији Бор и смањење штетних утицаја на здравље људи као последица аерозагађења и 2. унапређење квалитета површинских и подземних вода, одрживо водоснабдевање и управљање отпадним водама на територији града Бора.

Акционим планом Програма заштите животне средине, разрађени су посебни циљеви и дефинисане мере и задаци у њиховој реализацији. Наглашено је да се операционализација циљева и мера за решавање проблема квалитета ваздуха реализује кроз постојећи Краткорочни акциони план за смањење загађења ваздуха у граду Бору, као и кроз будућу реализацију новог Плана квалитета ваздуха за агломерацију Бор чије се усвајање очекује почетком 2024. године. Најважнији циљеви и мере се односе на смањење емисије сумпордиоксида из топионице бакра и хемијско-металуршких погона путем оптимизација рада ових погона, као и на смањење дифузне емисије суспендованих честица са површинских копова, одлагалишта и флотацијских јаловишта путем рекултивације деградираних површина.

За област вода Акциони план полази од тога да ће посебни циљеви и мере бити реализовани у другим локалним стратешко-развојним документима, попут Плана развоја града и Стратегија развоја урбаног подручја града, као и у плановима и активностима Јавног предузећа Водовод. Но треба свакако у наредном периоду проценити и потребу за доношењем посебног локалног плана управљања водама, јер је ова област веома сложена и обухвата четири посебне поткатеорије: водоснабдевања, површинске воде, подземне воде и пречишћавања отпадних вода. Томе треба додати и аспекте климатских промена везаних за прилагођавање измењеним климатским условима у области водопривреде.

Што се тиче мера и активности везаних за квалитет вода, Акциони план Програма заштите животне средине предвиђа успостављање локалног мониторинга квалитета површинских вода, редовно чишћење корита река, израда катастра загађивача површинских вода, извештавање привреде о резултатима мониторинга квалитета површинских и подземних вода и др.

Нови **План квалитета ваздуха за агломерацију Бор за период 2022 – 2030**, после окончане јавне расправе о нацрту овог документа током 2021. године,⁸ измењен је и допуњен на основу предлога и примедби Министарства за животну средину, те је јавна расправа продужена крајем 2023.⁹ и после тога документ припремљен за усвајање које се очекује почетком 2024. године.

Агломерација Бор (обухвата подручје града Бора) дефинисана је Уредбом Владе Србије као једна од осам агломерација у Републици Србији којима се посебно прати квалитет ваздуха и за које постоји обавеза да припреме и реализују посебан план квалитета ваздуха. План квалитета ваздуха за агломерацију Бор детаљно приказује и анализира основне загађујуће супстанце (сумпор диоксид, суспендоване честице ПМ10 и ПМ2,5, чађ, садржај олова, арсена, кадмијума и никла, азот диоксид, угљен моноксид, приземни озон, бензен и укупне таложне материје) као и главне изворе загађења ваздуха, међу којима су по интензитету најзначајнији објекти рударства и металургије. Под утицајем загађеног ваздуха из погона рударства и

⁸ <https://bor.rs/notices/gradsko-vece-grada-bora-upucuje-javni-poziv-za-ucesce-u-javnoj-raspravi-o-nacrtu-plana-kvaliteta-vazduha-za-aglomeraciju-bor/>

⁹ <https://bor.rs/wp-content/uploads/2023/11/PRODUZETAK-ROKA.docx>

металургије, како се констатује у Плану, налази се једна трећина површине агломерације Бор (298 км²). Угрожена су сва насеља која су на растојању мањем од 15 километара од Топионице бакра, а у њима живи 90% становништва агломерације Бор. Зато је основни приоритет заштита здравља људи, а посебна пажња се посвећује објектима у којима бораве вулнерабилне групе становништва (деца, млади, стара лица, хронични болесници и друге особе нарушеног здравља – предшколске установе, основне и средње школе, факултет, студентски дом, здравствене установе, домови за старе и др.).

План квалитета ваздуха за агломерацију Бор даје и детаљан приказ мониторинг система и мреже мониторинг станица за праћење квалитета ваздуха. Мрежу чини 5 аутоматских мониторинг станица (државна мрежа), којима се прате концентрације сумпордиоксида, азотдиоксида, суспендованих честица ПМ10 и ПМ2,5 и угљенмооксида. Постоји и локална мрежа полуаутоматских и мануелних станица којима се прате концентрације сумпордиоксида, чађи, суспендованих честица и посебно концентрације олова, кадмијума, никла, арсена, бакра, гвожђа, алуминијума, цинка и др.

Ради смањења и контроле загађења ваздуха за сваку од наведених загађујућих материја и извора загађења ваздуха дефинисане су одговарајуће краткорочне и дугорочне мере. За смањење загађења сумпор диоксидом најважније мере су, на пример, завршетак инвестиција у изградњу нове Топионице и Фабрике сумпорне киселине, а за смањење високих емисије суспендованих честица са напуштених површинских копова, одлагалишта и флотацијских јаловишта, најважније мере су рекултивација деградираних површина (формирање тераса, садња траве и дрвећа). Различите мере предвиђене за одржање нивоа концентрације загађујућих материја испод граничних вредности (које се односе на азот диоксид, угљен моноксид, приземни озон и тешке метале у суспендованим честицама) и начине њихове реализације, одређиваће Стално тело за праћење квалитета ваздуха. Поред ових конкретних мера дефинисан је и низ општих мера у циљу побољшања квалитета ваздуха и очувања здравља људи (унапређење мониторинга квалитета ваздуха, формирање медицине рада, обавештавање становништва о концентрацијама загађеног ваздуха опасног по здравље људи и др.) као и мере у области образовања, подизања еколошке свести и информисања грађана. На плану институционалног јачања предвиђене су мере јачања одговарајућих тела локалне заједнице, јачање сарадње са одговарајућим државним органима, обезбеђивање финансијских средстава за реализацију предвиђених мера, учешће јавности, грађана и организација цивилног друштва у одлучивању и праћењу реализације Плана.

План развоја града Зајечара за период 2023-2029¹⁰ припреман је током 2022. и делом 2023. године и очекује се његово усвајање током 2024. План дефинише три основна развојна правца: економски, друштвени и урбани развој, у оквиру кога је и област заштите животне средине. За сваки од ових основних правца развоја анализирано је постојеће стање, одређени су приоритетни циљеви и конкретне мере реализације.

У области заштите животне средине оцењен је квалитет површинских вода, посебно воде Црног и Белог Тимока које су према микробиолошким и физичко хемијским параметрима умереног до доброг еколошког статуса (II и III класа). Воде Великог Тимока (Тимока) после улива Борске реке оптерећене су тешким металима

¹⁰ <http://www.zajecar.info/plan-razvoja-grada-zajecara-za-period-2021-2027-godina>

пореклом од отпадних вода из погона Борског рудника. Овај проблем поприма прекогранични контекст имајући у виду да је река Тимок последња притока која се улива у Дунав. Насупрот томе површинске воде Рготског језера су према микробиолошким параметрима доброг еколошког статуса. Град Зајечар одликује изузетна расположивост подземним водама те на свом подручју има велики број артеских чесама (31 артеска чесма на јавним површинама). Артеске подземне воде су у потпуности бактериолошки исправне. У погледу стања ваздуха Град Зајечар има статус територије са ваздухом треће категорије због прекорачења толерантне вредности за суспендоване честице ПМ10 у зимском периоду ложења, што га сврстава међу градове са прекомерним загађењем и обавезом израде Плана квалитета ваздуха. Планом квалитета ваздуха утврдиће се утицај загађења ваздуха на животну средину, ризик по здравље људи и биће дефинисани циљеви и мере заштите ради обезбеђивања предуслова за здрав живот становништва. Услед географских карактеристика (позиција котлине) и неповољних метеоролошких параметара (температурне инверзије, влажност ваздуха, ружа ветрова), комунална средина Зајечара је у зимском периоду ложења изложена загађењу пореклом од продуката сагоревања великог броја индивидуалних ложишта и котларница које користе претежно чврста горива (дрва и угљ).

Као приоритетни циљеви, између осталих, утврђени су унапређен квалитет ваздуха са мерама унапређења система топлификације, енергетске ефикасности јавних и приватних објеката, унапређења коришћења обновљивих извора енергије, одржавање и унапређење јавних зелених површина. Реализација овог циља подразумева повећање броја мерних места за мониторинг квалитета ваздуха у реалном времену или лабораторијски, уз праћење свих параметара, успостављање парковског, заштитног и зеленила уз водотокове, усмеравање веће пажње на успостављање дрвенастих садница које имају највећи утицај на смањење загађења ваздуха од свих категорија зеленила. За приоритетни циљ успостављања одрживог управљања отпадним водама предвиђене су мере унапређења система прикупљања, одвођења и пречишћавања санитарно фекалних отпадних вода (изградња канализационе мреже и постројења за пречишћавање отпадних вода) и унапређење система прикупљања, одвођења и пречишћавања атмосферских отпадних вода (изградња посебне атмосферске канализације и одвојење прикупљање и одвођење атмосферских вода од отпадних вода), што захтева развој мониторинга како отпадних тако и површинских вода, посебно река Бели и Црни Тимок у које се отпадне воде уливају. За приоритетни циљ успостављања одрживог управљање водом дефинисано је више мера међу њима и мера заштите подземних вода артеске и субартеске издани Зајечарског неогеног басена. Суштинска заштита ових вода јесте спровођење хидрогеолошких истраживања у циљу утврђивања резерви подземних вода, успостављање зона санитарне заштите и прибављање експлоатационог права и водне дозволе. Наведена документација обезбеђује заштиту артеских јавних чесама од прекомерне неконтролисане експлоатације од стране производних субјеката и грађана, а самим тим се остварује заштита и у погледу квалитета подземних вода. С обзиром на то да су грађене већином у претходном периоду, често као задужбине, постоји реална опасност од старења конструкција којима артеска вода излази на површину, тако да је од великог значаја ревитализација појединих јавних чесама.

Као посебно значајне мере, Програм развоја града Зајечара издваја меру гасификација града у циљу смањења аерозагађења, меру мониторинг параметара стања животне средине (мониторинг квалитета ваздуха, нивоа комуналне буке,

земљишта, површинских и подземних вода и других параметара стања животне средине у циљу планирања корекције прекорачења у овим областима), као и меру санације деградираног подручја пиритном јаловином у долини Тимока после улива Борске реке. Изливањем пиритне јаловине из флотацијског јаловишта некадашњег РТБ Бор је алувијално земљиште, подземне воде и водоток Тимока после улива Борске реке, као и флора и фауна потпуно уништено. Укупна површина уништеног земљишта износи преко 700ха а индиректне штете и даље настају разношењем исушеног пирита под утицајем ветра на околне површине, односно долази до загађења ваздуха трансмисијом суспендованих честица. Ово историјско загађење потребно је решавати санацијом и ремедијацијом, од стране правног следбеника загађивача, у складу са законом.

Оцена стања животне средине, као и приоритени циљеви и мере у овој области који су утврђени Планом развоја града Зајечара и које је потребно ради успешне реализације конкретизовати и операционализовати у наредном периоду, указују на потребу да се што пре донесе и посебан Програм заштите животне средине града Зајечара и оцени да ли је потребно урадити и посебан План управљања водама, слично као што је припремљен посебан План квалитета ваздуха.

На основу Одлуке о приступању изради **Плана квалитета ваздуха града Зајечара за период 2023-2031. са Акционим планом**¹¹ израђена је и радна верзија Плана квалитета ваздуха, организоване консултације за припрему нацрта, јавна расправа о нацрту током маја и јуна 2023, те се коначно усвајање овог документа очекује у 2024. години¹²

План квалитета ваздуха града Зајечара урађен је ради конкретизације и успешније реализације циљева и мера Плана развоја града Зајечара, као и циљева и мера националног Програма заштите ваздуха, а на основу свих расположивих података мониторинга ваздуха које поседују Канцеларија за заштиту животне средине Градске управе града Зајечара и Завод за јавно здравље „Тимок“ Зајечар, као и података из Годишњих извештаја Агенције за заштиту животне средине Републике Србије. План садржи оцене стања квалитета ваздуха и обухвата све главне загађујуће материје и главне изворе загађивања ваздуха који су довели до загађења. Такође садржи нарочито: податке о подручју повећаног загађења, податке о врсти и степену загађења, податке о извору загађења, анализу ситуације и фактора који су утицали на појаву прекорачења, детаље о мерама или пројектима који су примењени са циљем смањења загађења у досадашњем периоду, детаље о мерама или пројектима који се планирају у дугорочном периоду, посебне мере намењене заштити осетљивих група становништва, посебно деце, као и органе надлежне за развој и спровођење плана.

План квалитета ваздуха се доноси за подручје повећаног загађења које је присутно у обухвату Генералног урбанистичког плана града Зајечара (који покрива градско подручје). Ово је најгушће насељено подручје територије Зајечара у коме се налазе управне, здравствене, васпитно-образовне, културне и друге институције, као и поједини привредни субјекти. Кроз мониторинг у оквиру државне мреже и локалне мреже мерних места прате се следећи параметри: сумпордиоксид, азотдиоксид,

¹¹ Службени лист града Зајечара, бр. 70 од 9. децембра 2021.

¹² <http://www.zajecar.info/plan-kvaliteta-vazduha-grada-zajecara-za-period-od-2023-do-2031-godine-sa-akcionim-planom>.

угљенмоноксид, суспендоване честице ПМ10, чађ, укупне таложне материје, тешки метали олово, кадмијум, цинк.

Зона прекомерно загађеног ваздуха на територији Зајечара је подручје централног градског језгра са појединачним индустријским објектима који датирају из претходног периода тако да се локацијски налазе у градском подручју. До загађења ваздуха долази углавном у зимском периоду ложења, пре свега из индивидуалних ложишта и котларница, али се кумулативно могу придружити загађења пореклом од саобраћаја, емисије из индустријских објеката, као и трансмисије загађења из других извора (пољопривреда, депоније, пиритно јаловиште и друго). Процењена величина загађеног подручја се поклапа са површином градског подручја и износи 4152,7 ха, односно 41,527 км².

Суспендоване честице РМ10 су доминантна загађујућа материја у Зајечару. Због прекорачења годишње граничне вредности (ГВ је 40 µg/m³), квалитет ваздуха у Зајечару је оцењен као прекомерно загађен, односно утврђена је трећа категорија квалитета ваздуха. Повећано загађење ваздуха суспендованим честицама ПМ10 карактеристично је за хладнији део године, односно за грејни период. Метеоролошки услови за дифузију су најчешће неповољни, тако да се у приземном слоју атмосфере задржавају високе концентрације загађујућих материја. На основу резултата мониторинга, евидентно је да у ваздуху животне средине постоји опасност од суспендованих честица ПМ10 по здравље људи, чији утицај на здравље, посебно на осетљиву популацију је потребно утврдити. Лош квалитет ваздуха доприноси респираторним обољењима најчешће код деце, као и већој смртности од кардиоваскуларних обољења, тумора и болести система за дисање.

План квалитета ваздуха утврђује циљеве и мере за смањење и контролу аерозагађења односно побољшање квалитета ваздуха. Општи циљ је унапређен квалитет ваздуха са параметрима квалитета ваздуха утврђеним важећом законском регулативом у оквирима дозвољених граничних вредности, ради заштите здравља људи и животне средине. Посебни циљеви су:

1. Смањено загађење ваздуха пореклом од топлотних постројења и индивидуалних ложишта и котларница (мере: изградња нове топлане на гас, реконструкција котларница, замена котлова и енергената у јавним објектима и индивидуалним домаћинствима);
2. Повећана енергетска ефикасност у циљу смањења загађења (мере: изолација зграда и замена столарије, постављање соларних панела и колектора, коришћење геотермалне енергије, замена јавне расвете);
3. Смањено загађење ваздуха пореклом од саобраћаја (мере: одржавање саобраћајница, промоција бициклизма и пешачења);
4. Смањење ресуспензије суспендованих честица укључујући емисије из области управљања комуналним отпадом (мере: уклањање и санација дивљих депонија, појачана хигијенизација града);
5. Повећане површине под зеленилом ваздуха (мере: пошумљавање Парк шуме „Краљевица“ и осталих јавних зелених површина, израда катастра јавних зелених површина, одржавање и унапређење јавних зелених површина);
6. Смањено загађење ваздуха из индустријских објеката (мере: ажурирање локалног регистра извора загађења, наставак инспекцијског надзора емисије загађујућих материја из индустријских објеката);
7. Мониторинг, едукација и јачање свести о значају квалитета ваздуха и утицају на здравље људи (мере: јачање капацитета локалне заједнице за управљање

квалитетом ваздуха, успостављање мониторинга, повећање броја мерних места).

Поред наведених мера издвајају се посебно и следеће: Гасификација града у циљу смањења аерозагађења и Санација деградираног подручја пиритном јаловином (које посебно издваја и План развоја града Зајечара).

Акциони план за спровођење Плана квалитета ваздуха града Зајечара односи се на период од 2023. до 2025. и утврђује институције и партнере надлежне за спровођење појединих циљева и мера, основне показатеље резултата, рокове за спровођење, изворе финансирања и потребна средства.

Закључци

Последњих година знатно су убрзане активности на креирању националних и локалних политика развоја, заштите животне средине и посебно заштите ваздуха и вода. При том се ове политике, односно програми и планови у којима се дефинишу, не доносе по хијерархијском реду, већ се често локални планови којима се утврђују мере и задаци раде пре него што су дефинисани циљеви у националним документима или локалним документима вишег реда. Тако, на пример, на националном нивоу још није донет План развоја Србије ни Стратегија заштите животне средине, као ни Интегрисани национални енергетски и климатски план, али је донет Програм заштите ваздуха, План управљања водама и Програм прилагођавања на измењене климатске услове. Такође није усвојен ни Просторни план Србије. У граду Бору се још ради План развоја града, а тек се доноси Програм заштите животне средине и нови Програм квалитета ваздуха за агломерацију Бор, док је пре неколико година донет и реализује се Краткорочни акциони план заштите ваздуха. У граду Зајечару донет је План развоја града, није донет План заштите животне средине, а у току је израда Плана квалитета ваздуха са Акционим планом. У оба града нису донети још нови локални просторни планови нити Просторни план Тимочке Крајине. Ова неусклађеност захтева стално праћење и усклађивање ових јавних политика.

У оба града још није рађено на дефинисању посебних јавних политика управљања и заштите вода односно изради одговарајућих планова.

Документе који су донети или су у процесу израде карактерише значајно учешће свих заинтересованих субјеката и јавности кроз рад радних група за припрему докумената и организовање раних консултација и јавних расправа, а на локалном нивоу у градовима Бор и Зајечар и деловање сталних радних тела за праћење стања и реализације утврђене јавне политике.

Препоруке

Потребно је убрзати доношење свих националних докумената развојне, просторне и политике заштите животне средине, као и коначно усвајање Интегрисаног националног енергетског и климатског плана уз даље унапређење праксе учешћа јавности и свих заинтересованих страна у свим фазама креирања ових докумената.

У Бору је потребно што пре усвојити Програм заштите животне средине и нови Програм квалитета ваздуха агломерације Бор, а у Зајечару приступити изради Програма заштите животне средине и довршетку израде и коначном усвајању Плана квалитета ваздуха.

У оба града потребно је урадити планове управљања и заштите вода, као и планове прилагођавања климатским променама, а у процесу израде нових

просторних планova утврђивати услове за реализацију јавних политика заштите животне средине, посебно ваздуха и вода.

Потребно је наставити праксу рада сталних радних тела за праћење политике заштите ваздуха и слична тела формирати и за област вода и укупне животне средине. Такође и даље унапређивати праксу учешћа јавности и свих заинтересованих страна у процесу израде докумената јавних политика и одговарајућих нормативних аката.



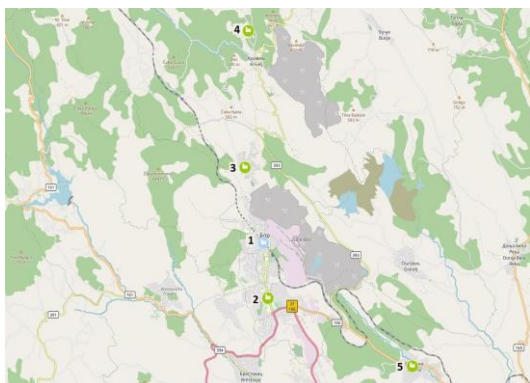
КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА

Квалитет ваздуха у Бору

Мониторинг квалитета ваздуха у Бору се обавља у националној и локалној мониторинг мрежи. У 2022. години, у периоду када Топионица није радила, обављена су индикативна мерења у циљу утврђивања „нултих стања“, односно ради праћења утицаја нове Топионице, 2,5 пута већег капацитета од старе, на загађење ваздуха.

Националну мониторинг мрежу чине аутоматске мерне станице у Бору (Градски парк и Институт рударства и металургије), у приградском насељу Брезоник и селима Велики Кривељ и Слатина. На свим аутоматским мерним станицама се прате концентрације сумпордиоксида, а поред тога на мерној станици у Градском парку и концентрације ПМ₁₀ и ПМ_{2,5}, а код Института угљендиоксид и азотни оксиди.

Локални мониторинг се обавља према Програму¹³ градског већа:



Слика 1: Мерна места националног мониторинга



Слика 2: Мерна места локалног мониторинга

Табела 2.: Локална мрежа мониторинга квалитета ваздуха

Локација мерних места	Управни округ	N-северна гео.ширина E-источна гео.дужина	Надморска висина (m)	Тип станице	Загађујуће материје				
					РАН	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	УТМ
Тех. факултет	Б	N 44°04'54'' E 22°05'42''	412	У/И	/	+ (M)	/	/	/
Југопетрол	Б	N 44°03'15'' E 22°07'46''	363	П/И	+	+ (M)	+	/	/

¹³ Програм контроле квалитета ваздуха града Бора, одлука бр. 501-2006/2022- I, <https://bor.rs/wp-content/uploads/2022/12/ProgramKontrolVazduha.pdf>

Локација мерних места	Управни округ	N-северна гео.ширина E-источна гео.дужина	Надморска висина (m)	Тип станице	Загађујуће материје				
					PAH	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	УТМ
Брестовац (зона утицаја рудника Чукару Пеки)	Б	N 44°59'43" E 22°07'18"	285	ПГ/И	/	/	/	/	+
Метовница 1 (зона утицаја рудника Чукару Пеки)	Б	N 44°07'20" E 22°08'25"	196	ПГ/И	/	/	/	/	+
Метовница 2 (зона утицаја рудника Чукару Пеки)	Б	N 43°57'20" E 22°08'26"	288	ПГ/И	/	/	+ (A)	+ (A)	/
Кривељ 1	Б	N 44°07'47" E 22°05'42"	329	ПГ/И	/	/	+	/	/
Кривељ 2	Б	N 44°04'47" E 22°05'49"	350	Г/И	/	/	/	/	+
Шумска секција	Б	N 44°04'27" E 22°05'44"	402	У/И	/	/	/	/	+
Оштрел 1	Б	N 44°04'07" E 22°09'36"	370	ПГ/И	/	+ (A)	+ (A)	+ (A)	/
Оштрел 2	Б	N 44°04'30" E 22°09'56"	325	ПГ/И	/	/	/	/	+
Оштрел 3	Б	N 44°04'08" E 22°09'36"	370	ПГ/И	/	/	+	/	/
Болница	Б	N 44°04'76" E 22°05'59"	410	У/И	/	/	/	/	+

Локација мерних места	Управни округ	N-северна гео.ширина E-источна гео.дужина	Надморска висина (m)	Тип станице	Загађујуће материје				
					PAH	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	УТМ
Брезоник 1	Б	N 44°05'53" E 22°05'30"	430	ПГ/И	/	/	+	/	/
Брезоник 2	Б	N 44°05'53" E 22°05'30"	390	ПГ/И	/	/	+(A)	+(A)	/
Индустријска зона	Б	N 44°02'37" E 22°06'46"	390	ПГ/И	/	/	+(A)	+(A)	/

Индикативна мерења су обављена у периоду од мај 2022. год. - децембар 2022. год. на 10 мерних места у граду и околини. У временском периоду у коме Топионица бакра у Бору не ради због реконструкције требало је установити ниво загађујућих материја на локацијама које нису у оквиру државне или локалне мреже мониторинга, а које су од значаја, како би се, у односу на наведени период могао да процени утицај рада нових металуршких погона на квалитет ваздуха и здравље људи у агломерацији Бор.

Агенција за заштиту животне средине Републике Србије припрема Годишње извештаје о стању квалитета ваздуха у Србији. Према извештају за 2021. годину,¹⁴ ваздух у Бору је био треће категорије (прекомерно загађен) услед прекорачења граничних вредности сумпордиоксида. Према Годишњем извештају за 2022. годину¹⁵ у агломерацији Бор ваздух је био III категорије, прекомерно загађен ваздух, услед прекорачења граничне вредности SO₂, суспендованих честица PM₁₀ и олова у PM₁₀.

Најзначајнији извор емисије сумпордиоксида је Топионица бакра. Велике емисије овог гаса доводе до загађења ваздуха у агломерацији Бор. Свака промена емисије се одражава и на квалитет ваздуха. Престанак рада Топионице у априлу 2022. године, изградња нове Топионице, Фабрике сумпорне киселине (у којој се користе гасови богати сумпордиоксидом из топионице за добијање киселине) и постројења за одсумпоравање, условило је смањење концентрације у ваздуху и, по свој прилици, решен је проблем загађења сумпордиоксидом. У 2023. години замењени су котлово топлане и промењена врста енергента. Уместо угља сада се користи компримовани природни гас што је допринело смањењу емисије гасова и прашине.

¹⁴ Годишњи извештај о квалитету ваздуха у Републици Србији 2021. године, стр. 9, http://www.sepa.gov.rs/download/Vazduh_2021.pdf, прегледано 05.12.2023

¹⁵ Годишњи извештај о квалитету ваздуха у Републици Србији 2022, стр. 7, http://www.sepa.gov.rs/download/Vazduh_2022.pdf, 09.12.2023

КОНЦЕНТРАЦИЈЕ СУМПОРДИОКСИДА

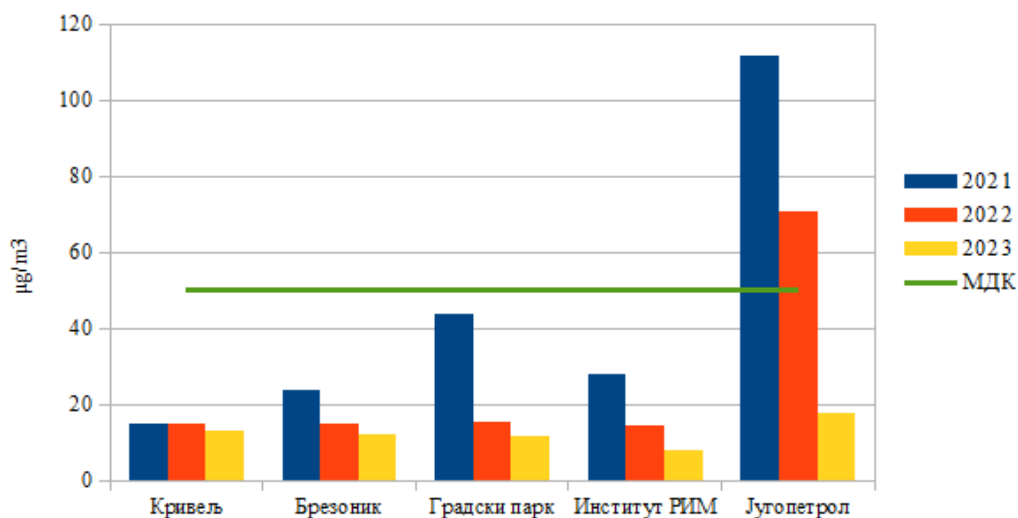


График 1: Концентрације сумпордиоксида на мерним местима у Бору 2020 -2023. године¹⁶

БРОЈ ДАНА ПРЕКОРАЧЕЊА КОНЦЕНТРАЦИЈА СУМПОРДИОКСИДА

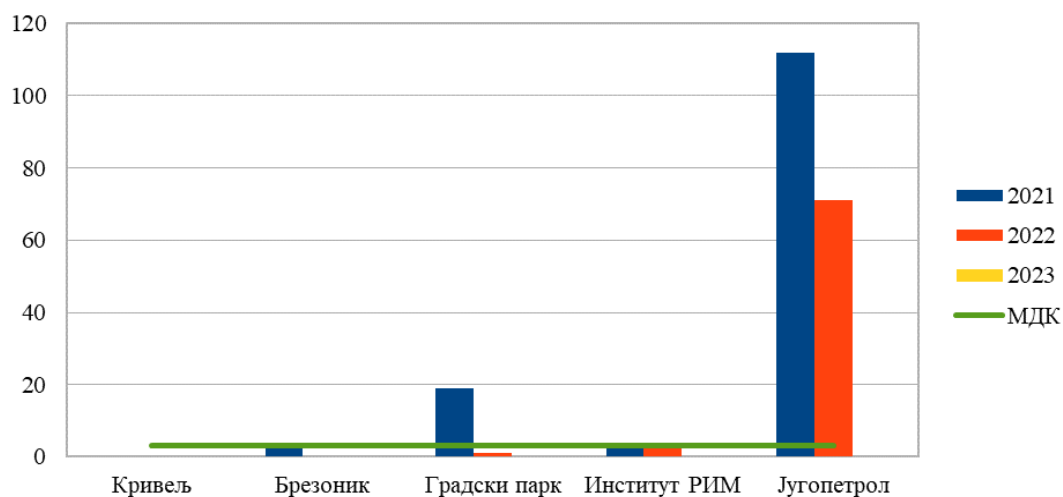


График 2: Број дана прекорачења концентрација сумпордиоксида на мерним местима у Бору од 2020 – 2023. године¹⁷

¹⁶ Извори: Годишњи извештаји о квалитету ваздуха Агенције за заштиту животне средине Републике Србије и Инстута рударства и металургије из Бора за 2020, 2021, 2022, и 2023. годину

¹⁷ Исто

Просечне годишње концентрације сумпордиоксида су у 2020. години су на мерном месту Југопетрол прекорачиле просечне годишње граничне вредности имисије чак за 3,5 пута и биле су 112 дана изнад дозвољених вредности. На осталим мерним местима просечне годишње концентрације биле су у дозвољеним границама, али су дозвољене дневне граничне вредности од $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ биле прекорачене у градском парку 19 дана и код Института 4 дана. Високе концентрације сумпордиоксида бележе се у прва три месеца 2022. године када су просечне дневне концентрације прекорачене 19 дана код Југопетрола и 3 дана код Института. Топионица је заустављена априла 2022. године и од тада нема повећаних концентрација. Serbia Zijin сорпер је изградио постројење за одсумпоравање гасова из нове Топионице које је почело са радом истовремено када и новоизграђени металуршки агрегати. Посторојење се показало као ефикасно јер након почетка рада нове Топионице није било прекорачења дозвољених концентрација сумпордиоксида. Неопходно је даље праћење концентрација јер топионица још не ради пуним капацитетом, а постоји опасност од повремених високих концентрација при сваком поремећају технолошких процеса.

Извори суспендованих честица су: површински копови, одлагалишта раскривки, флотацијска јаловишта, металуршки погони, топлана, енергана и индивидуална ложишта.

ПРОСЕЧНЕ ГОДИШЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ПМ10

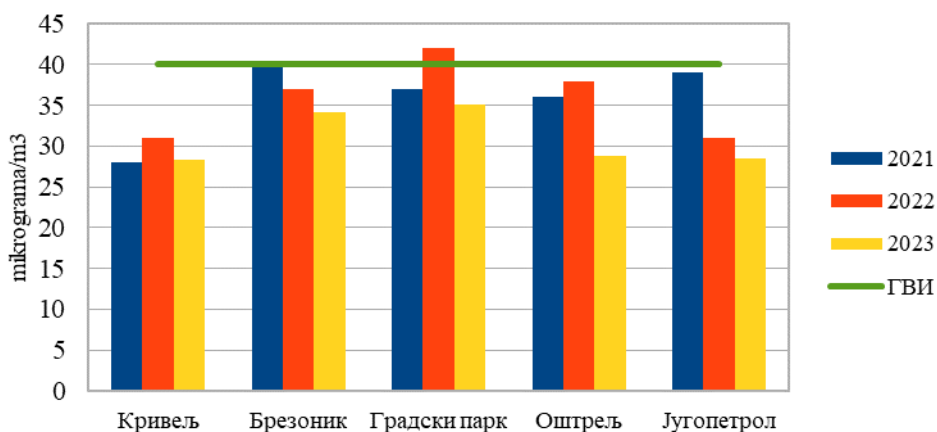


График 3: Просечне годишње концентрације ПМ10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ у периоду 2020 – 2023. година¹⁸

¹⁸ Исто.

БРОЈ ДАНА ПРЕКОРАЧЕЊА КОНЦЕНТРАЦИЈА ПМ10

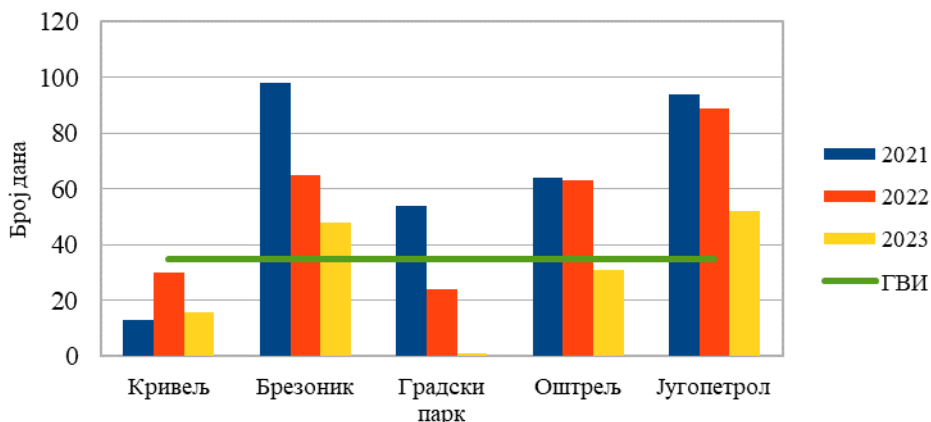


График 4: Број дана прекорачења концентрација ПМ10 у периоду 2020 – 2023. година¹⁹

Дозвољено је да концентрације ПМ₁₀ пређу граничне вредности имисије 35 дана током године. На мерним местима у Брезонику (2021 – 2023. година), у Градском парку 2022, Оштрељу 2021. и 2022. године и код Југопетрола, за све три посматране године, ваздух у Бору је класификован као прекомерно загађен као и због прекорачења просечне годишње концентрације ПМ₁₀ од 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ у Градском парку 2022. године. Највише просечне годишње концентрације суспендованих честица забележене су 2022. године у Градском парку. Разлог томе је близина металуршког комплекса на коме су, после заустављања Топионице, обављени радови рушења старих објеката на којима је била наталожена прашина, земљани и грађевински радови на изградњи нових објеката. На мерном месту у Оштрељу бележе се ниже просечне вредности прашине у 2023. години у односу на предходне јер је рекултивисан део флотацијског јаловишта у Великом Кривељу.

Просечна годишња концентрација олова се кретала од 5 ng/m^3 у Кривељу 2021. године до 332 ng/m^3 код Југопетрола исте године. Граничана вредност имисије током године је 500 ng/m^3 и она није прекорачена ни на једном месту у овом периоду посматрања. Гранична вредност имисије за просечне дневне концентрације је 1000 ng/m^3 и она је сваке године прекорачена код Југопетрола (2021 – 32 дана, 2022 – 12 дана, 2023 - 2 дана) као и 2021. код Института рударства и металургије 2 дана.

Највећи проблем квалитета ваздуха у агломерацији Бор је стално присуство арсена у ваздуху. Једино мерно место на ком концентрације нису прелазиле циљне годишње просечне вредности у периоду 2022. и 2023. години био је Кривељ, док у Оштрељу циљне вредности нису прекорачене у 2023. години, јер је рекултивисан део флотацијског јаловишта Велики Кривељ. На свим мерним местима у граду и Брезонику концентрација арсена је вишеструко била изнад ових вредности. Највеће концентрације су забележене у 2021. години, када је радила стара Топионица. У тој години концентрација арсена на мерном месту Југопетрол била је већа 20,4 пута од циљне вредности, у Градском парку 12,4 пута, код Института рударства и

¹⁹ Исто.

металургије 6,8 пута, у Брезонику 5,5 пута. Најниже просечне годишње концентрације измерене су у 2022. години када Топионица није радила 9 месеци. Почетком рада топионице у 2023. години бележи се повећање концентрација арсена и просечне годишње концентрације премашују циљне вредности али су оне ниже од оних из 2021. године.

КОНЦЕНТРАЦИЈЕ АРСЕНА У ПМ10

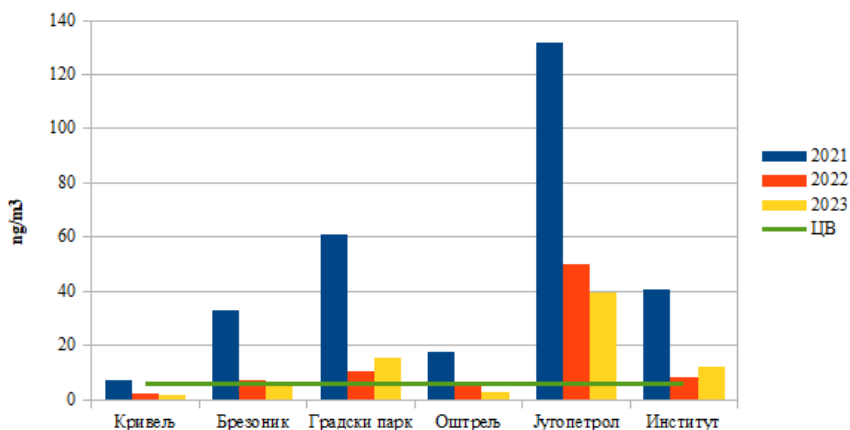


График 5: Концентрације арсена у ПМ10 (ng/m³)²⁰

Концентрације кадмијума у ПМ10 честицама, од почетка рада нове Топионице бележе стални раст на свим мерним местима у 2023. години у односу на претходне две године. У 2021. години концентрације кадмијума су биле више од циљне вредности само на мерном месту Југопетрол (5,6ng/m³) док су у 2023. години оне знатно веће на овом мерном месту и износе 9,1 ng/m³. На осталим мерним местима просечне годишње концентрације су ниже, али су у сталном порасту и бележе се високе дневне концентрације.

КОНЦЕНТРАЦИЈЕ КАДМИЈУМА У ПМ10

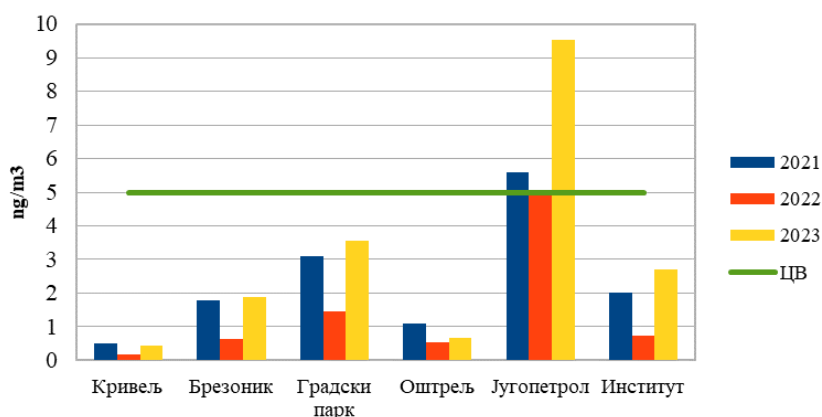


График 6: Просечне годишње концентрације кадмијума у ПМ10 (ng/m³)²¹

²⁰ Исто.

²¹ Исто.

На графицима 5. и 6. приказане су дневне концентрације арсена и кадмијума у 2023. години. Вертикална линија показује тренутак почетка рада нове топионице. У периоду од 1. маја до 31. августа долази до наглог и учесталијег повећања концентрација арсена и кадмијума на свим мерним местима.

Индикативна мерења су обављена на 9 мерних места у периоду од 1. јуна – 31. децембра 2022. године, у време када топионица није радила, у летњем периоду и периоду грејања, у циљу утврђивања загађења ваздуха од површинских извора, због саобраћаја и грејања, односно ради дефинисања „нултог стања“ и утицаја топионице на загађење ваздуха.

Током целог периода индикативних мерења нису детектована прекорачења сатних и дневних граничних вредности за гасовите полутанте, као и циљаних вредности за концентрације кадмијума у PM_{10} . Једино је концентрација арсена у PM_{10} на мерном месту ПУ Бор прекорачила циљну годишњу вредност (током 3 дана). Максимална измерена средња дневна вредност арсена у PM_{10} на мерном месту ПУ Бор износила је 11.3 ng/m^3 .

Табела 3. Резултати индикативних мерења квалитета ваздуха када топионица није радила ²²

Ред. бр.	Мерно место	$PM_{10}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Арсен (ng/m^3)	Кадмијум (ng/m^3)
1.	Борско језеро	12,8	0,3	Није идентификовано
2.	Брестовачка бања	19,4	0,5	Није идентификовано
3.	Метовница	26,3	1,2	Није идентификовано
4.	Брестовац	19,1	2,8	0,2
5.	Оштрељ	20,9	0,7	Није идентификовано
6.	Насеље „Петар Кочић“	25,7	3,5	0,1
7.	Полицијска управа Бор	35,9	6,1	0,2
8.	Слатина	23,3	3,6	0,1
9.	Горњане	34,8	0,5	Није идентификовано

Резултати редовног националног и локалног мониторинга и индикативних мерења су указали на то да аерозагађење на територији града Бора претежно потиче од емисија гасовитих полутаната из Топионице бакра Бор, а прашине од зидарских радова и са одлагалишта рударског отпада и флотацијске јаловине.

Постоје грађанска мерења PM_{10} и $PM_{2,5}$ помоћу сензора „Климерко“ на 7 места у граду. Резултати су доступни на одређеним апликацијама.

²² Институт рударства и металургије, Индикативна мерења квалитета ваздуха у агломерацији Бор, Извештај бр. 2270/22, 2022.

Квалитет ваздуха у Зајечару

У самом граду Зајечару најзначајнији извори загађења ваздуха су саобраћај, топлане и индивидуална ложишта.

У центру града је инсталирана аутоматска станица Агенције заштите животне средине Републике Србије која је део националне мреже мониторинга. На њој се прате концентрације сумпордиоксида, азотних оксида и угљен монооксида.

Година	2021	2022	2023
Сумпор диоксид	21,5	22,6	17,8
Азот диоксид	17,1	15,6	19,1

Табела 4: Резултати мерења концентрација сумпордиоксида и азотдиоксида у Зајечару 2021, 2022. и 2023. години у $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Просечне годишње концентрације гасова су готово устаљене, а дневне нису прелазиле дозвољене вредности.

На истом мерном месту Агенција мануелном методом узима узорке одређен број дана и прати концентрације ПМ₁₀.

Оцена Агенције је да је ваздух у Зајечару био прекомерно загађен у 2021. и 2022. години. Оцена квалитета у 2023. години биће позната септембра 2024. године.

У 2021. години мерења су обављена 310 дана, а у 2022. години 285 дана. Просечна концентрација ПМ₁₀ честица у 2021. години износила је $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ а у 2022. години $62\mu\text{g}/\text{m}^3$. Дозвољена просечна концентрација је $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ што значи да је у обе посматране године концентрација била 50% изнад граничне вредности имисије. Обе године Зајечар је био на другом месту по загађењу ПМ₁₀, иза Ваљева. Дозвољене просечне дневне граничне вредности имисије ПМ₁₀ од $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ у 2021. години прекорачене су 62 дана а у 2022. години 60 дана.²³

КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ПМ 10

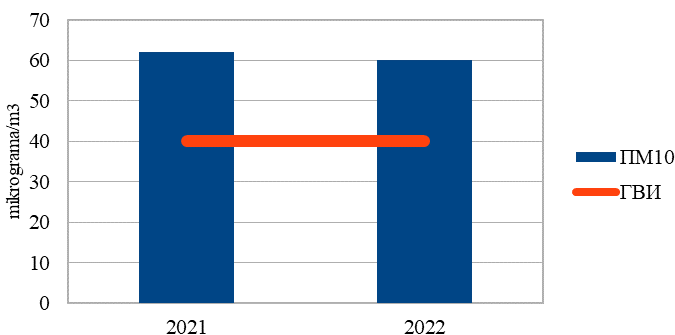


График 7: Концентра ПМ10 2021. и 2022. године у Зајечару²⁴

²³ Агенција за заштиту животне средине, Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији за 2021. годину и Годишњи извештај о стању квалитета ваздуха у Републици Србији за 2022. годину

²⁴ Исто.

Поред мерења које се обављају у националној мониторинг мрежи у Зејечару, постоје 7 сензора „Климерка“ и један „сензорЦ“ за грађанско мерење концентрација ПМ₁₀ и ПМ_{2,5} који се могу пратити на посебним апликацијама.

У току реализације пројекта Удружење „За чесме“ и Друштво младих истраживача су добили донацију „Београдске отворене школе“ сензор за праћење индустријског загађења ваздуха који прати метеоролошке параметре (температура, влажност и притисак ваздуха) и концентрацију загађујућих материја: сумпордиоксида, азотдиоксида, угљендиоксида, укупан органски угљеник. У току је обрада и анализа прикупљених података.

Сеоска насеља у околини Зајечара су изложена специфичним изворима загђења и материјама које се из (са) њих емитују. Николичево и Гамзиградска бања могу бити изложени загађењу прашином са одлагалишта руде, пирита рударске и флотацијске јаловине новог рудника Чукару Пеки. Вражогрнац и села низводно од улива Борске реке у Велики Тимок су изложена загађењу прашином са наслага пирита на њиховим обалама. Подигнуте су плантаже воћа које се прскају различитим хемијским средствима и штите задимљавањем од мраза па су насеља у њиховој близини изложена загађењу приликом ових активности.

Закључци

Интензиван развој рударства, отварање нових рудника и формирање одлагалишта различитих врста рударског отпада заузимањем нових простора, шире зоне загађења и доводе до повећаних концентрација праšине и емисије нових загађивача који раније нису били присутни. Предузете мере рекултивације су недовољног обима и још нису дале видљивије резултате. Изградња нових металуршких погона капацитета за 2,5 пута већег од претходних, нове фабрике сумпорне киселине и постројења за одсумпоравање топионичких гасова је дало резултате, концентрације сумпордиоксида су вишеструко смањене и у Бору су испод граничних вредности имисије. Међутим, са почетком рада нове Топионице расту концентрације арсена и тешких метала, иако металуршки погони не раде пуним капацитетом. Пречишћавањем отпадних гасова настају муљеви и чврст отпад чије безбедно одлагање није решено па они постају нови извор загађења ваздуха. Нису прибављене дозволе за одлагање рударског отпада од надлежног министарства. Загађење из топлане у Бору је смањено променом енергента али је повећано загађење из саобраћаја због интензивног превоза материјала и опреме за изградњу и проширење рудника.

План квалитета ваздуха за агломерацију Бор²⁵ предвиђа повећање емисије гасова и праšине из тачкастих и површинских извора (у које је сврстано и даљинско грејање) и промене доприноса тачкастих, површинских и мобилних извора емисије.

Промене емисије појединих полтаната из тачкастих извора дате су на следећем графику:

²⁵ Институт рударства и металургије, Нацрт Плана квалитета вазуа за агломерацију Бор од 2023. - 2032. године, Бор, 2023., стр 71- 77

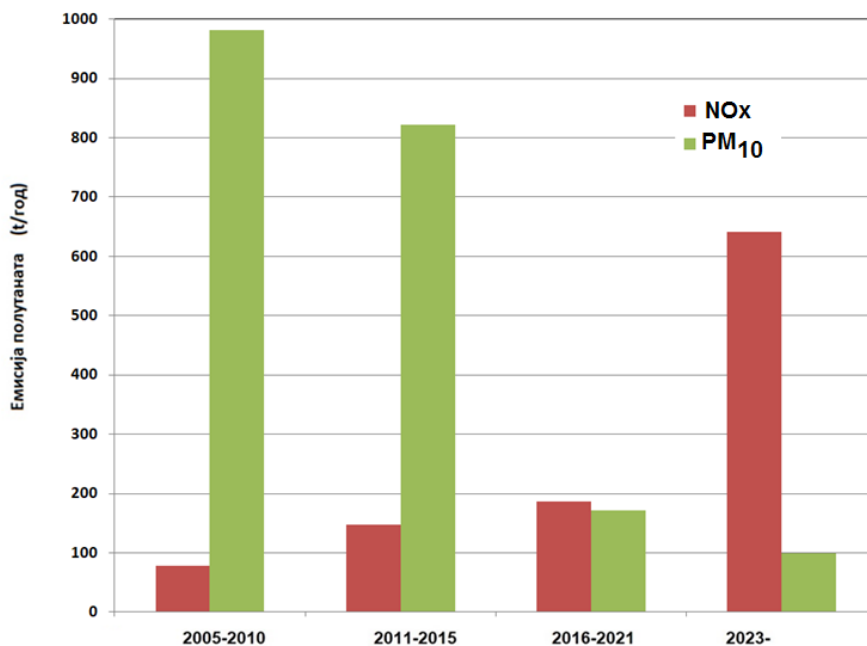


График 8: Промене емисија азотних оксида и ПМ₁₀ из стационарних извора у Бору²⁶

Са графика се види да ће после изградње нове Топионице бити смањене емисије прашине али расте емисија азотних оксида.

Процена доприноса различитих типова извора емисија SO_x/SO₂ укупној емисији SO_x/SO₂ у агломерацији Бор дате су на графицима 9, 10, и 11.

Serbia Zijin mining планира наставак експлоатацију горње зоне рудника Чукару Пеки али флотација нема довољно капацитета за прераду ископане руде те ће иста бити одлагана на отвореном. Планира се да ће бити одложено око 30 милиона тона руде са садржајем арена од 0,3 g/t до изградње нове флотације. То ће узроковати нове емисије прашине и повећање концентрације арсена у ваздуху.

Томе ће допринети и ширење површинских копова и флотацијских јаловишта у Великом Кривељу као и повећање висине флотацијског јаловишта РТХ у Бору. Ови објекти и погони су власништво Serbia Zijin corper.

У току је изградња нове флотације на старом одлагалишту раскривке на простору између Бора и заобилазне источне саобраћајнице без студије о процени утицаја на животну средину.

Интензивно се припрема експлоатација руде из лежишта „Борска река“ из јаме у Бору за шта се граде вентилациона окна у Брезонику и Бору близу болнице, која ће бити емитери отпадних гасова и прашине из из јаме.

²⁶ Исто.

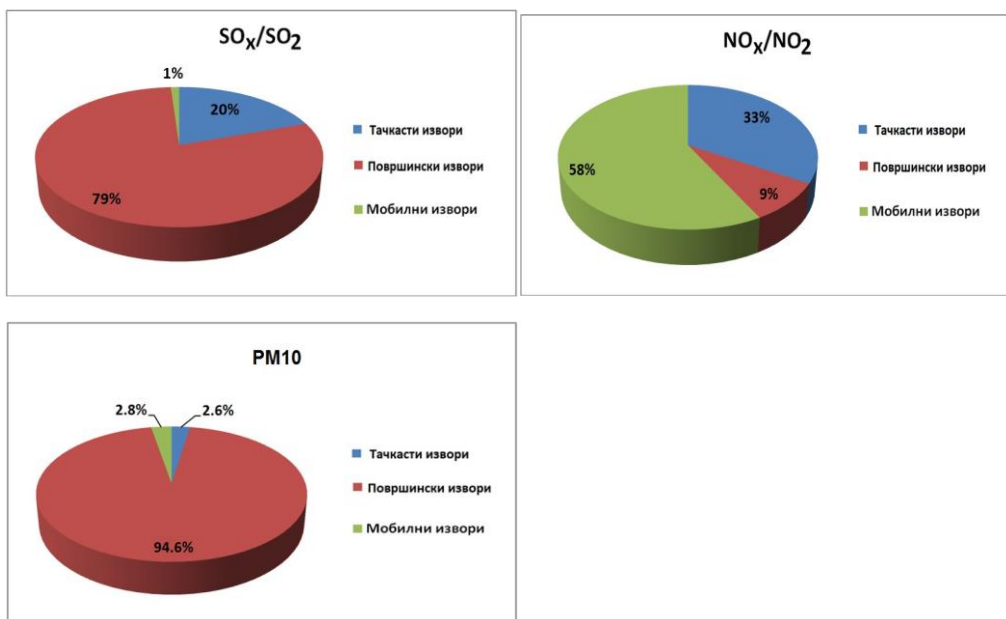


График 9, 10, 11: различитих типова извора емисија SO_x/SO₂ укупној емисији SO_x/SO₂ у агломерацији Бор²⁷

Предвиђена је и израда планова посебне намене за рударску област Бор – Мајданпек и за доњу зону рудника Чукару Пеки са стратешким проценама утицаја на животну средину. Просторни планови треба да резервишу просторе за развој рударства, пољопривреду, енергетских и водопривредних објеката и постројења, за туризам, пољопривреду и становање, а стратешка процена одреди зоне утицаја рударских активности.

Зајечар је у периоду транзиције доживео велике привредне, економске, еколошке и социјалне промене. Угашени су погони који су били велики загађивачи ваздуха: фабрике кристала, керамике, машинске индустрије. Отворени су нови копови неметаличних минералних сировина, формиране плантаже воћа и обновљене фарме за узгој домаћих животиња.

Овакве промене привреде довеле су до значајних промена извора загађења ваздуха. Поред већ постојећих: саобраћај, топлана и индивидуална ложишта, настали су нови површински извори загађења – плантаже воћа са којих се емитују гасови који настају задимљавањем воћњака у рано пролеће и аеросоли у време интензивне заштите инсектицидима и фунгицидима. Ове делатности су прошириле зоне загађења на насеља која су била незагађена. Изградња рудника Чукару Пеки прашином може угрозити насеља Николичево и Гамзиградску бању, зоне које су предвиђене за развој туризма.

²⁷ Исто.

Препоруке

Новим просторним плановима посебне намене, градова Зајечар и Бор треба резервисати просторе за развој рударства, изградњу соларних и ветроелектрана, водопривредних објеката, пољопривреду, туризам и становање као и просторе које треба заштити као просторе очуване природе, међународно значајна подручја за очување биодиверзитета и просторе значајне за геодиверзитет. Такође, треба предвидети заштиту археолошких налазишта, споменика културе и традиционалног градитељства. Стратешком проценом утицаја сагледати зоне утицаја, мере заштите, санацију, рекултивацију и ремедијацију загађеног, оштећеног и деградираног простора.

За све пројекте сачињавати детаљне процене утицаја на животну средину, правремено о њима обавештавати и информисати јавност и укључити је у процесе доношење одлуке.

Потребно је убрзати процесе доношење планова квалитета ваздуха и ажурирати краткорочне акционе планове, обезбедити средства за њихову реализацију и доследно реализовати. Формирати тимове као помоћна тела скупштине градова за праћење реализације планова и програма који ће бити састављени од представника свих заинтересованих страна: извршних и управних градских органа, привреде, научно – стручних и образовних институција, организација цивилног друштва. У ове тимове укључити представнике надлежних министарстава која доносе битне одлуке, планове и дозволе из области рударства, заштите животне средине, деловања у случају индустријског акцидента, здравства и образовања.

Донети и редовно ажурирати планове мониторинга квалитета ваздуха, развијати системе националног и локалних мониторинга и информисања јавности о стању квалитета ваздуха у реалном времену.

Зајечар треба да организује индикативна мерења квалитета ваздуха на територијама која могу бити угрожена новим рудником Чукару Пеки, на територијама Николичева и Гамзиградске бање. Овим мерењима треба обухватити Вражогрнац и села дуж Великог Тимока која су угрожена прашином са површина насутим пиритном јаловином на обалама Борске реке и Великог Тимока. У Рготини треба обавити мониторинг квалитета ваздуха и оценити утицај рудника кварца на ваздух у овом селу.

Мониторингом треба обухватити и праћење концентрација угљеникових оксида и органских материја у зонама утицаја великих воћњака на територијама града Зајечара.

На основу свих наведених индикативних мерења треба сачинити програм мониторинга квалитета ваздуха у локалној и националној мрежи са посебном оценом о потреби праћења квалитета ваздуха у Гамзиграду који је под заштитом УНЕСКО-а.

Потребно је захтевати да Serbia Zijin copper и Serbia Zijin mining сачине прорачун дисперзије прашине и гасова из својих погона у животну средину, прате емисије из својих погона, о њима редовно информишу јавност и одреде зоне утицаја. Serbia Zijin copper треба да сачини Упутство о максималним садржајима арсена и тешких метала у концентратима које прерађује, утврди начин контрола и забрани прераду концентрата које се сматрају „прљавим“ по стандардима Лондонске берзе метала.

У Бору треба наставити, у складу са динамиком, реализацију краткорочног акционог плана за квалитет ваздуха и почети са релизацијом нових планова квалитета ваздуха у Зајечару и Бору и плана јачања система мониторинга и информисања јавности.

Јачати капацитете свих локалних институција за управљање квалитетом ваздуха (органа градске управе, завода за јавно здравље и научно–стручних институција, организација цивилног друштва).

КВАЛИТЕТ ВОДА

Рударство има велики утицај на локалне и регионалне хидролошке услове. Површински копови и јаме, понекад, захтевају измештање површинских токова потока и река, снижавају подземне воде, директно се испуштају воде у водотокове што доводи до промене квалитета површинских и подземних вода. Отпадним водама са постројења за прераду руда такође се загађују воде. Процедне воде са рудника, одлагалишта рударског отпада и флотацијских јаловишта доводе до загађења подземних вода, река и потока и њихових приобаља. Рударство и припрема минералних сировина су велики потрошачи свеже воде због чега се граде водозахвати, језера и, понекад, свежа вода се захвата из једног а испушта у други речни слив. Све се ово догађа у сливовима Великог Тимока и Пека, односно у сливу Дунава.

У оквиру пројекта „Еколошки одговор на експанзију рударства у Тимичкој Крајини“ реализован је свеобухватни мониторинг површинских вода река и то: воде, муља, радиоктивности муља у рекама и биомониторинг. Пројектом је обухваћено праћење утицаја новог рудника Чукару Пеки на квалитет вода Брестовачке реке и Црног Тимока. Велики утицај имају рудници у Церову, Великом Кривељу и Бору, као и металуршки погони у Бору на квалитет вода Кривељске реке и њених притока и Борске реке. Веома је било важно пратити промене до којих је дошло због отварање новог поршинског копа у Церову, изградње постројења за пречишћавање рудничких вода са површинских копова у Церову и борске јаме, као и у периоду када нису радили металуршки и хемијски погони и након изградње постројења за пречишћавање отпадних вода нових погона. Све ове промене имају утицај и на квалитет воде у Великом Тимоку. Значајна пажња је посвећена утицају рудника, флотације и флотацијског јаловишта на воде Малог и Великог Пека као и утицај на реку Пек након спајања ових река.

Оцена квалитета воде и седимената сачињена је на основу одредби Закона о водама²⁸, Уредбе о класификацији вода²⁹ и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање³⁰. Уредбом о класификацији вода река Пек је III класе од извора до ошћа у Дунав, Црни Тимок од извора до Зајечара и низводно до састава са Белим Тимоком припада II класи, Велики Тимок до ушћа у Дунава треба да буде II класе, док је Борска река сврстана у IV класу водотокова.

Рокови за достизање граничних вредности загађујућих материја за површинске воде и седимент који нису под утицајем прекограничног загађења, и то за једну вишу класу у односу на садашњи ниво квалитета, осим за достизање граничних вредности I класе, одређују се у складу са динамиком утврђеном плановима управљања водама, а најкаснији рок за њихово достизање је 31. децембар 2032. године. До овог рока Пек треба да достигне II класу, Црни Тимок I, Велики Тимок II, а Борска река III класу.

²⁸ Закон о водама, Сл. гласник РС бр. 50/212

²⁹ Уредба о класификацији вода, Сл. гласник РС бр. 5/68

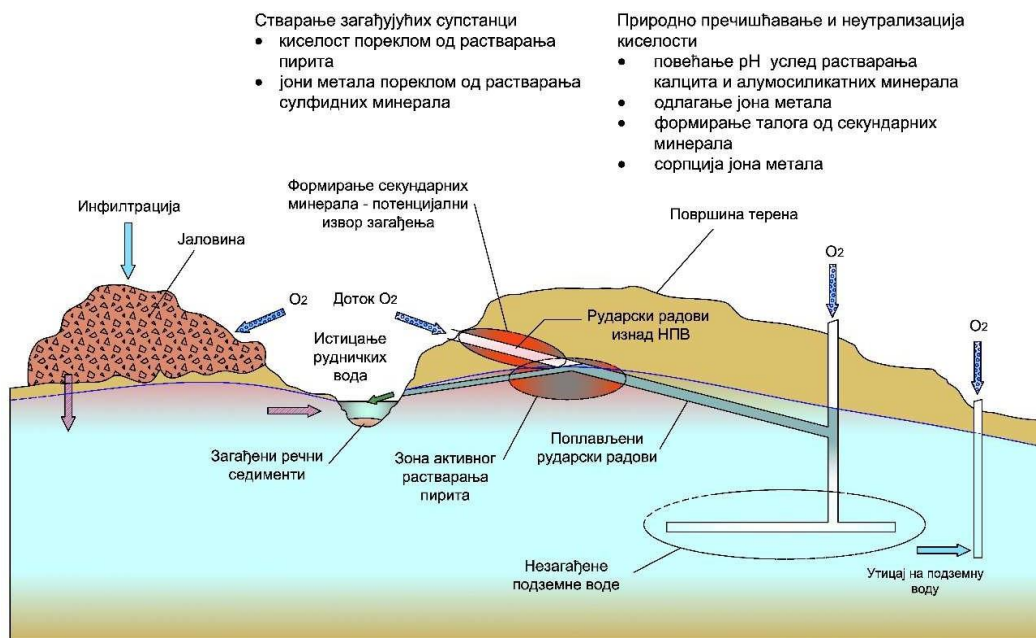
³⁰ Уредба о о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седимената и роковима за њихово достизање, Сл. гласник РС. бр. 50/2012

Утицај рударства на површинске и подземне воде

Експлоатација минералних сировина, њихова прерада и одлагање рударског отпада и флотацијске јаловине утичу на квалитет површинских и подземних вода. Рударски радови на коповима и у јамама доводе до спуштања нивоа подземних вода. Последица тога су проблеми водоснабдевања становништва у околини рудника, исушивање пољопривредног земљишта што за последицу има смањење пољопривредне производње и ствара економске проблеме пољопривредном становништву.

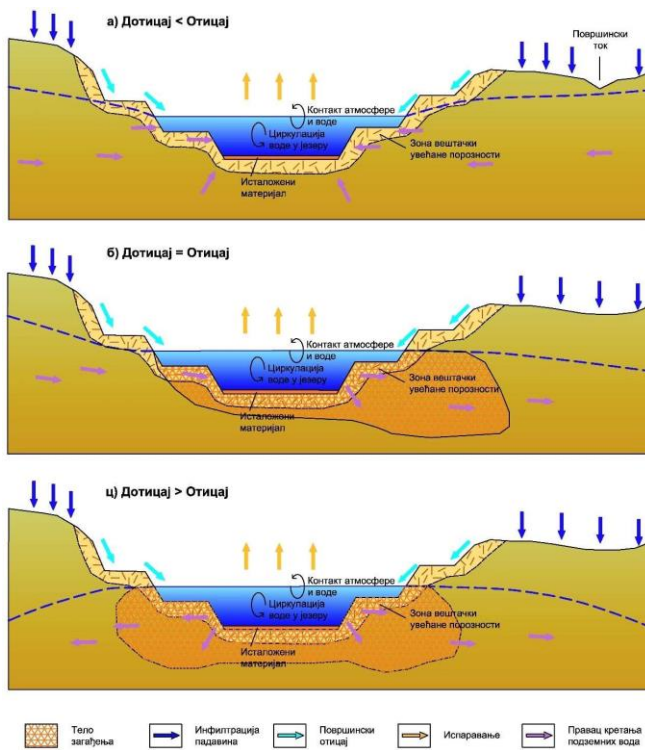
Истражни радови, експлоатација минералних сировина и престанак рада рудника без примене мера заштите животне средине доводи до загађење подземних и површинских вода. Утицај рудника није само у фази активне експлоатације већ он настаје са почетком истражних радова и наставља се у дугом временском периоду након престанка експлоатације.

На слици 3 је приказано како површински копови утичу на стварање киселих процедних вода и како оне доспевају у водотокове и подземне воде.

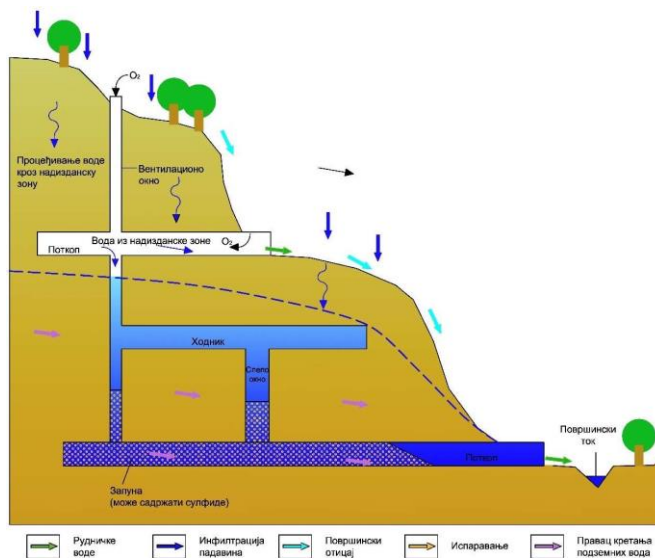


Слика 3: Основни извори и начин стварања киселих рудничких вода и путеви којим доспевају до површинских и подземних вода³¹

³¹ Younger P.L. and Walkersdorfer C.H. (2004) Mining Impacts on the Fresh Water Environment: Technical and Managerial Guidelines for Catchment Scale Management. (The ERMITE Guidelines). Mine Water and the Environment, 23: S1 - S80



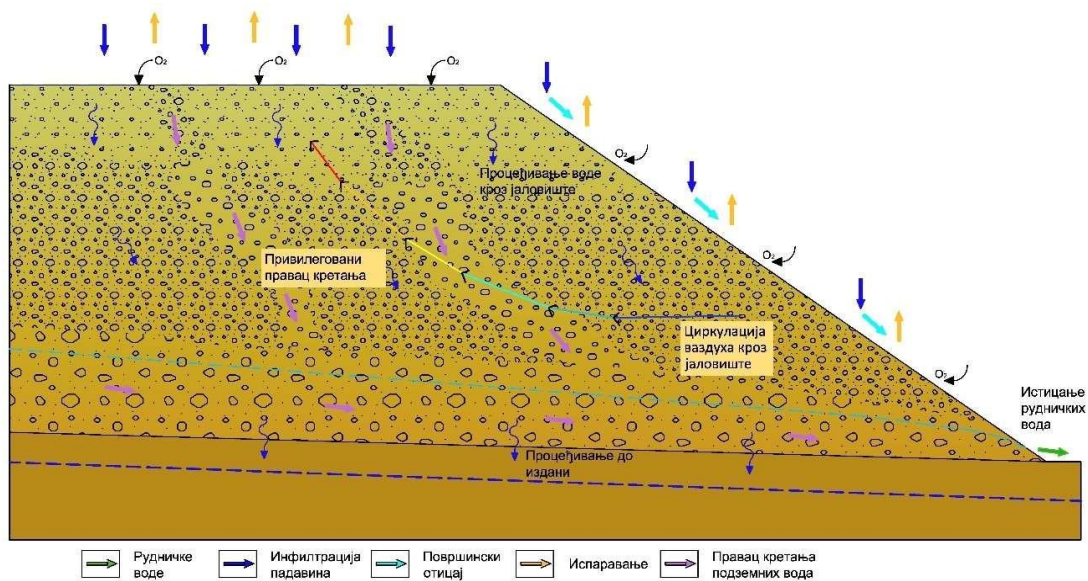
Слика 4: Концептуални модел утицаја површинских копова на подземне и површинске воде³²



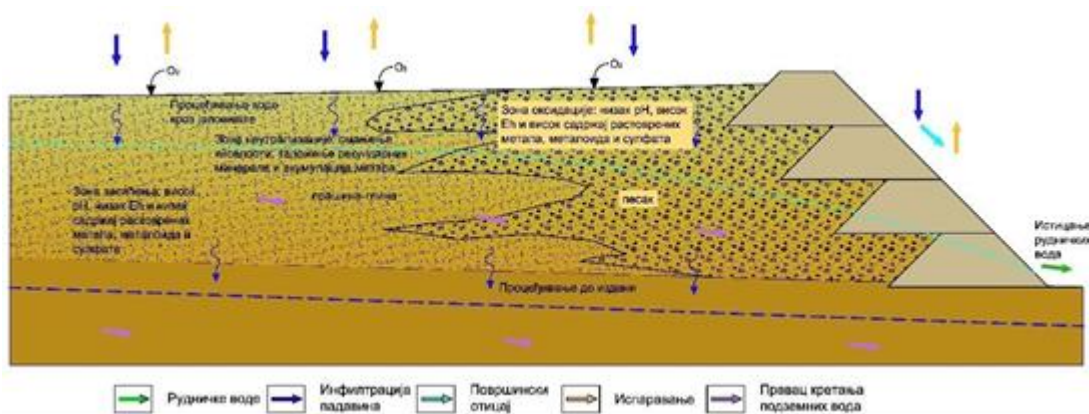
Слика 5: Шематски приказ формирања и испуштања рудничких вода из напуштених јама³³

³² Небојша Б. Атанацковић, Процена ризика од загађивања водених ресурса под утицајем напуштених рударских радова на простору Србије, Доктоска дисертација, Универзитет у Београд, 2018.

³³ Исто.



Слика 6: Шематски приказ циркулације воде и ваздуха кроз јаловиште рудничког отпада и настанак процедних вода³⁴



Слика 7: Шематски приказ настанка процедних вода са флотацијског јаловишта³⁵

³⁴ Amos R.T., Blowes D.W., Bailey B.L., Segó D.C., Smith L., Ritchied A.I.M. (2014) Waste-rock hydrogeology and geochemistry. Applied Geochemistry (57): 140-156., прегледано 18. 02.2024.

³⁵ Dold B., Fontbote L. (2001) Element cycling and secondary mineralogy in porphyry copper tailings as a function of climate, primary mineralogy, and mineral processing. J Geochem Explor 74:3–55.

Одлагалишта флотацијске јаловине на различите начине утичу на квалитет површинских и подземних вода:

- Испуштањем загађених процедурних вода – у оквиру флотацијских јаловишта, може доћи до формирања киселих рудничких вода, које заједно са хазардним супстанцама преосталим из процеса флотирања руде могу изазвати дугорочне нежељене последице на екосистеме низводно од јаловишта.
- Измена станишта – у зависности од величине рудника, флотацијска јаловишта могу заузимати значајну површину чиме долази до измене морфолошких карактеристика рељефа и нарушавања природних биљних и животињских станишта.
- Оштећење и рушење брана и изливање јаловине – нарушавање структурне стабилности брана на флотацијским јаловиштима, било као последица земљотреса, обилних падавина или неадекватне израде и управљања, доводе до катастрофалних последица по биљни и животињски свет и квалитет воде и земљишта, а често и до директног губитка људских живота.

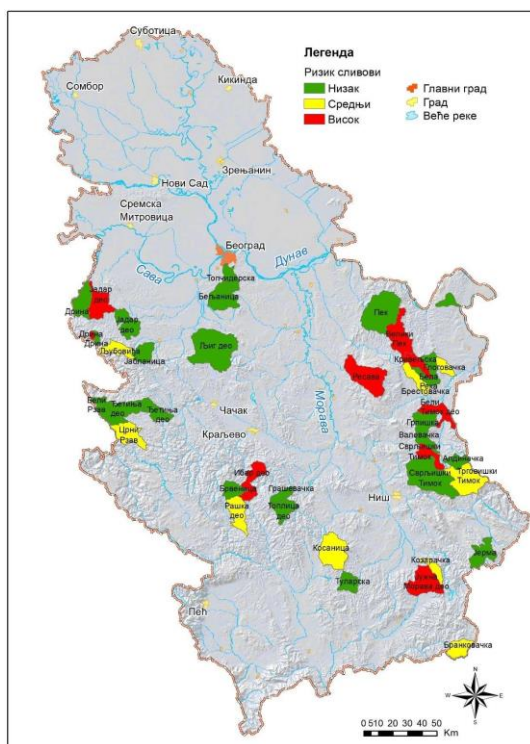
Код Мајданпека је искоришћена дубока и слепа долина Ваља Фундата, формирана у јурском карстификованом кречњаку, као погодно место за депоновање и флотацијом екстрахованог рудног материјала и стена. На јужној страни долине Ваља Фундата лежи долина потока Ваља Маштака. На неких 25 m изнад долине налази се велики отвор пећине Ваља Фундата. Ова пећина функционише и као стални извор који је највероватније повезан са слепом долином Ваља Фундата. Свесни ове чињенице, да би спречили цурење из јаловине, рударски инжењери Рудника Мајданпек су унутар пећине, у њеном последњем приступачном делу, конструисали форму баражне капије. Али проблем није решен. Прва велика несрећа догодила се 1974. године, након неколико година рада јаловишта, када је активирање неких од понора Ваља Фундате на дну (или обалама?) омогућило пут за истицање јаловине. Испуштена из пећине, течност и јаловина су ушле у поток Ваља Маштака, доспевши до реке Велики Пек код Дебелог луга. Брзо отицање отпадних вода убило је читаву речну фауну на неколико десетина километара, све до њеног ушћа у Дунав.

Доктор Зоран О. Стевановић у својој докторској дисертацији „Лужење тешких метала из флотационе јаловине“³⁶, на примеру старог флотацијског јаловишта у Бору, указује да услед атмосферских падавина долази до лужење флотацијске јаловине којом приликом настају киселе воде са високим садржајем бакра, гвожђа, цинка, арсена и мангана које доспевају у површинске и подземне воде, земљиште и храну што има дугорочни утицај и последице по здравље људи и животну средину.

- Због повећане киселости јаловине, од површине па све до дна флотацијског јаловишта, може се закључити да је овај отпадни материјал водопропустан, што уз повећане концентрације и ослобођеност тешких метала указује на идеалне услове за дугорочно загађење околине услед стварања контаминираних киселих рудничких вода.

³⁶ Зоран О. Стевановић, Лужење тешких метала из флотационе јаловине, Докторска дисертација, Универзитет у Београд, Београд, 2012.

- Концентрација праћених токсичних елемената у испитиваним узорцима земљишта изразито је повећана у односу на МДК: бакар (до 5000 mg/kg), цинк (до 600 mg/kg), олово (до 390 mg/kg) и арсен (до 280 mg/kg).
- Значајно повећана концентрација у узорку наносног земљишта помешаног са органским остацима коприве - *Urtica Dioica*, индицира да је дошло до акумулације јона токсичних елемената након њиховог излуживања из јаловине као и након распада биљака које су акумулирале одређену количину ових елемената.
- У узорцима земљишта на ободу јаловишта измерене су такође повећане концентрације јона тешких метала што упућује на изразиту акумулацију ових елемената путем адсорпције преко система корења биљака које допире до контаминираних материјала.
- Узорковане врсте зељастих и дрвенастих биљака, са и из непосредне околине јаловишта, усвојиле су и акумулирале одређену количину јона тешких метала у биљном материјалу (корен, стабло, лист) а највише забележене концентрације износиле су за бакар (до 770 mg/kg), цинк (до 360 mg/kg) и арсен (до 58 mg/kg).
- Максималне вредности концентрација бакра, цинка и арсена измерене су у корену једногодишње ливадарке са наносног слоја земљишта на самом јаловишту, док су нешто ниже концентрације, осим за арсен који има знатно нижу концентрацију, измерене у листовима вишегодишњих дрвенастих биљака (брезе и багрема).
- Концентрација јона тешких метала у дрвенастим биљкама расте од корена ка листовима где је и највећа.
- Бакар и цинк углавном имају повећане концентрације и у зељастим и дрвенастим биљкама, док је повећана акумулација арсена забележена у групи зељастих биљака и листовима брезе.
- Мерљиве концентрације кадмијума забележене су само у брези са наносног слоја земљишта на јаловишту са највишом концентрацијом у стаблу (2.2mg/kg).
- Повећана концентрација олова измерена је у корену једногодишње ливадарке са јаловишта и листу брезе из непосредне околине јаловишта док су у осталим узорцима концентрације биле испод границе детекције.
- Највиша концентрација мангана измерена је у листу барске трске (70mg/kg), нешто нижа у листу брезе са јаловишта (58mg/kg) док се у осталим узорцима кретала углавном у границама између 10-35mg/kg.
- На основу адсорбованих количина тешких метала у испитиваним зељастим и дрвенастим биљкама може се истаћи да највећу мобилност, у киселој средини каква влада на посматраном флотацијском јаловишту, имају јони бакра и цинка, а знатно мању јони арсена и мангана.



Слика 8: Карта са прелиминарном проценом ризика од загађивања водних ресурса на нивоу речних сливова³⁷

Небојша Б. Атанацковић у својој докторској дисертацији: *Процена ризика од загађивања водених ресурса под утицајем напуштених рударских радова на простору Србије*, анализира утицај напуштених рудника на квалитет подземних вода. Истраживањем су обухваћени напуштени рудници угља, бабра и злата у Тимочној Крајини. Са слике 8 се види да су угрожена водна тела подземних вода у околини Мајданпека, Бора и Тимока. Загађене подземне и површинске воде нису само последица садашње експлоатације минералних сировина већ и испуштања са затворених, напуштених рудника. Затворени рудници из којих истиче вода су велики ризик за сливове Белог и Свљишког Тимока и Пека. За наведене сливове постоје велики изгледи да су површинске и подземне воде оптерећене присуством метала и сулфата изван природних граница, а као последица утицаја напуштених рударских радова. Загађење се шири низводно на слив Великог Тимока и продире дубље у подземне воде.

³⁷ Небојша Б. Атанацковић, Наведено дело.

Мониторинг површинских вода

Квалитет вода овог слива је праћен у Малом Пеку узводно и низводно од површинских копова у Мајданпеку, Великог Пека низводно од флотацијског јаловишта Ваља Фундата и Пека након спајања ових река.

Узорковања је обављао и анализу воде и муља је сачинила лабораторија Анахем из Београда, четири пута у току трајања пројекта на свим наведеним рекама. Мерна места су била непосредно узводно од рудника и низводно од површинских копова, јама и прерађивачких погона као и мањих река пре улива у Тимок и Пек и у њима после улива река које су контаминирани рудничким отпадним водама. Циљ овог мониторинга је био да се утврди утицај рударских активности на квалитет површинских вода као и интензивирање тих активности на квалитет (загађеност) река.

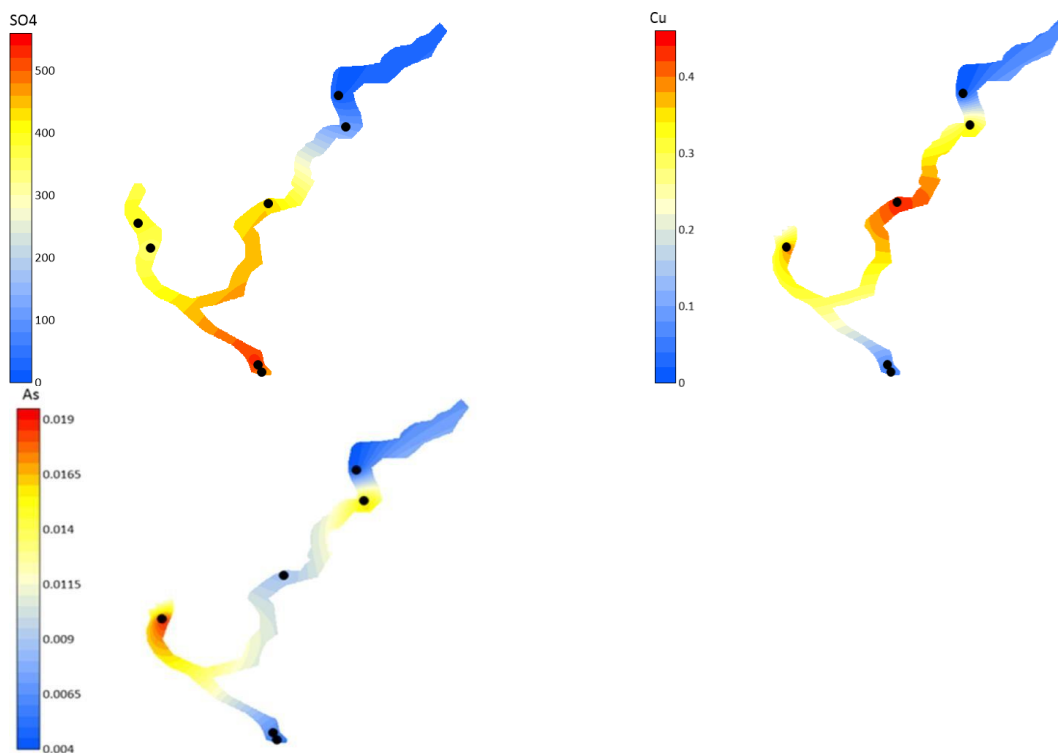
1. Слив Пека



Слике 9 и 10: Сателитски снимак и приказ тачака узоркавања воде и муља

Воде из Малог Пека су узорковане пре и после улива канализације Мајданпека, узводно и низводно од површинских копова (слике 9 и 10). Муљ је узоркован на истим местима и мерена је радиоактивност воде.

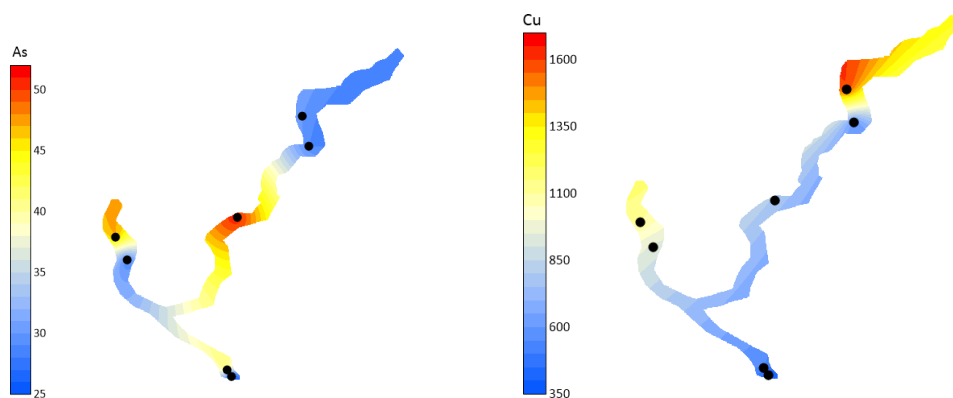
Мали Пек је пре улива канализације и узводно од површинских копова незагађен водоток. Међутим, низводно од копова повећане су концентрације бакра, арсена, гвожђа, мангана и сулфата у узорцима воде. На сликама 11, 12, и 13 приказана је просторна дистрибуција арсена (mg/l), бакра (mg/l) и сулфата у узорцима воде Малог и Великог Пека и реке Пек након спајања Малог и Великог Пека. Ниво загађења прелази критеријуме за класификацију реке Пек, која, како је прописано уредбама, припада Класи III.



Слике 11, 12, и 13: Просторна дистрибуција арсена (mg/l), бакра (mg/l) и сулфата у узорцима воде Малог и Великог Пека и реке Пек³⁸

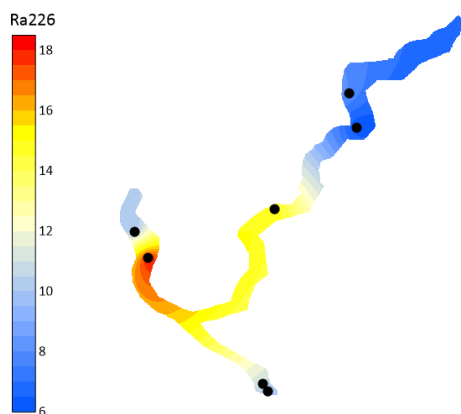
Што се тиче испитивања узорка седимената на наведеним локацијама, анализа је показала да је у свим анализираним узорцима детектована концентрација бакра изнад ремедијационе вредности. Такође, у узорцима седимента на локацији Мали Пек пре површинског копа у Мајданпеку, Велики Пек низводно од јаловишта Ваља Фундата и у реци Пек после ушћа детектована је концентрација арсена изнад вредности ремедијације. Измерене су и повећане концентрације цинка у узорцима реке Мали Пек после површинског копа и у реци Пек. Оцена квалитета седимента је, у складу са наведеном Уредбом, да је седимент загађен. Потребно је чишћење седимената из река и одлагање на депонији опасног отпада. Није дозвољено његово одлагање без посебних мера заштите. Неопходно је чување у контролисаним условима уз посебне мере заштите како би се спречило распрострањавање загађујућих материја у околину.

³⁸ Анахем доо, Извештаји о испитивању бр. 12051609, 12120297, 13090198 и 13120850, 2022 и 2023, Београд.



Слика 14 и 15: Дистрибуција арсена и бакра у седиментима река у сливу Пека³⁹

Рађена је анализа садржаја радионуклида у седиментима у рекама Мали Пек, Велики Пек и Пек и то ¹³цезијум, ⁴⁰калијум, ²³²торијум, ²²⁶радијум и ²³⁸уран. Повећано је присуство природних радионуклеида ⁴⁰калијум, ²³²торијум, ²²⁶радијум низводно од површинских копова и одлагалишта флотацијске јаловине Ваља Фундата⁴⁰ али су границама природног фона.

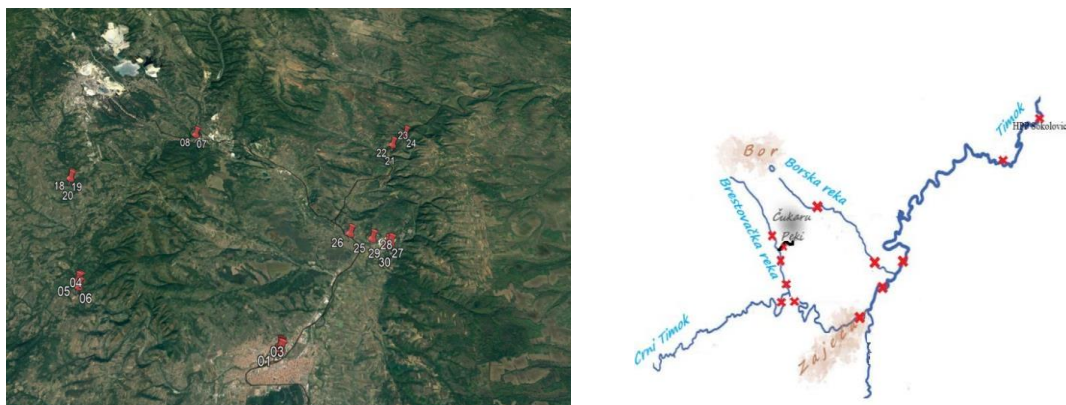


Слика 16: Просторна дистрибуција радијума-226 у седиментима (подручје Мајданпека)

³⁹ Исто.

⁴⁰ Исто.

2. Слив Тимока



Слика 17 и 18: Сателитска слика и приказ тачка узорковања слива Великог Тимока

Посебна пажња је посвећена праћењу квалитета воде и седимента у Брестовачкој реци и Црном Тимоку да би се оценио утицај новог рудника Чукару Пеки. У сливу Брестовачке реке је почела експлоатација јамског рудника и изграђена је флотација руде. На Брестовачкој реци, узводно од улива канала са отпадним водама са рудника, изграђен је водозахват на Брестовачкој реци са кога се рудник и флотација снабдевају свежеом индустријском водом. Велика је потреба за водом у процесу флотирања, па је према пројекту и студијом о процени утицаја на животну средину, планиран и изведен систем рецикулације вода из јаме и флотацијског јаловишта које је лоцирано у сливу Борске реке. У току геолошких истраживања вода из бушотина и јамских ходника се без пречишћавања изливала се у Брестовачку реку и у изливном каналу (кориту потока) уочавају се седименти.

Сви резултати анализе су показали да се каналом (поток) који долази са простора рудника Чукару Пеки испушта вода која због садржаја сулфата, бакра, олова, кадмијума, никла и арсена⁴¹ не одговара другој класи водотокова⁴².

Воде Брестовачке реке ван потенцијално загађеног подручја нису показивале знакове контаминације. Након увођења отпадног канала из рудника Чукару Пеки, одређене вредности параметара у Брестовачкој реци су показале благи пораст у односу на предуливне вредности. Резултати анализа првог узорковања воде реке Црни Тимок после улива Брестовачке реке нису показали повећење концентрације анализираних параметара осим за параметар ортофосфати и амонијум јон. Међутим стање је промењено током мониторинга. Резултати последњег узорковања су указали на благи пораст анализираних концентрација параметара у води Црног Тимока после улива Брестовачке реке. Анализа узорка седимента показала је да је у узорку на локацији отпадни канал из рудника Чукару Пеки, као и у узорку из Брестовачке реке пре и после отпадног канала и узорку из реке Црни Тимок после улива Брестовачке реке, детектована висока концентрација бакра изнад вредности ремедијације. У узорку отпадног канала такође постоји концентрација арсена изнад циљне вредности.

⁴¹ Исто.

⁴² Уредба о о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седиментима и роковима за њихово достизање, Сл. гласник РС. бр. 50/2012

Резултати мониторинга указују на све значајнији утицај рудника Чукару Пеки на квалитет воде Брестовачке реке и Црног Тимока. Неопходно је хитно очистити седименте и депоновати их на депонију опасног отпада и обавити ремедијацију приобања ових река. Такође, рудник Чукару Пеки мора да предузме све пројектоване мере као и мере предвиђене студијом о процени утицаја на животну средину како би избегло и спречило изливање било каквих отпадних и процедурних вода са рудника у површинске и подземне воде.

САДРЖАЈ СУЛФАТА У БРЕСТОВАЧКОЈ РЕЦИ И ЦРНОМ ТИМОКУ (mg/l)

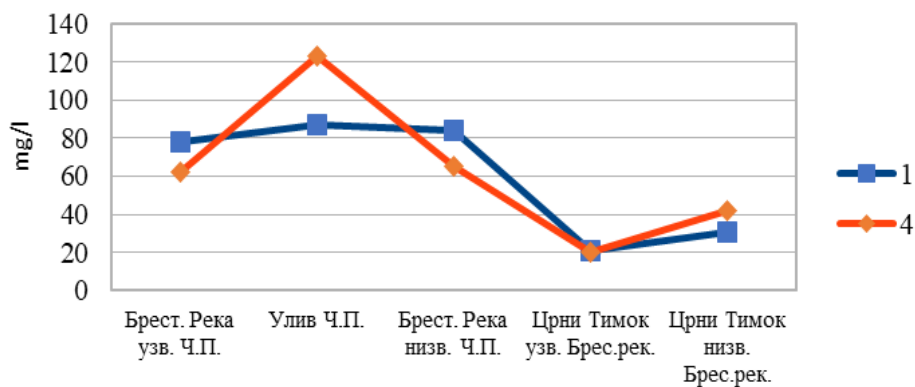


График 12: Садржај сулфата у водама Брестовачке реке и Црног Тимока

САДРЖАЈ БАКРА У БРЕСТОВАЧКОЈ РЕЦИ И ЦРНОМ ТИМОКУ (mg/l)

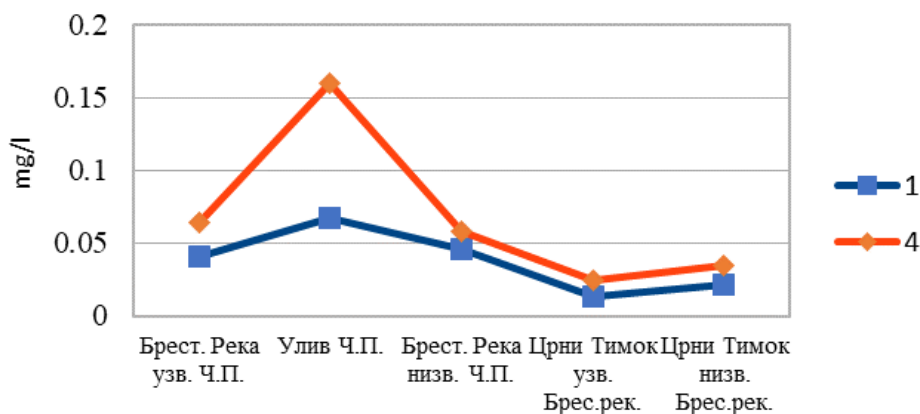


График 13: Садржај бакра у водама Брестовачке реке и Црног Тимока

Кривељска и Борска река су једне од најзагађенијих река у Европи. Кривељска река је угрожена рудничким водама са површинских копова у Церову а затим са копа и флотацијског јаловишта Велики Кривељ. Борска река је узводно од старог површинског копа у Бору преведена у Кривељску реку. Остало је корито низводно од рударско – металуршког комплекса у Бору у коме се испуштају отпадне комуналне воде, отпадне воде из погона металургије и базне хемије и процедурне воде из рудника, са одлагалишта рудрске раскривке и флотацијских јаловишта. Борска река је отворени колектор отпадних комуналних и индустријских вода. Низводно од села Слатине изграђена су нова флотацијска јаловишта за потребе рудника Чукару Пеки у долини реке Грчаве, те је и ова притока постала колектор отпадних рудничких вода које се уливају у Борску реку.

Овим пројектом се настојало да се прикаже како сви рударски и металуршки објекти утичу на загађеност Кривељске и Борске реке као и да се прате промене које настају отварањем новог рудника Церово 2, ширењем површинског копа Велики Кривељ и формирањем новог флотацијског јаловишта „Нулто поље“ у долини Кривељске реке, застој рада и изградња нове топионице и фабрике сумпорне киселине са постројењем за пречишћавање отпадних вода, као и изградња постројења за пречишћавање рудничких отпадних вода рудника Церово и борске јаме.

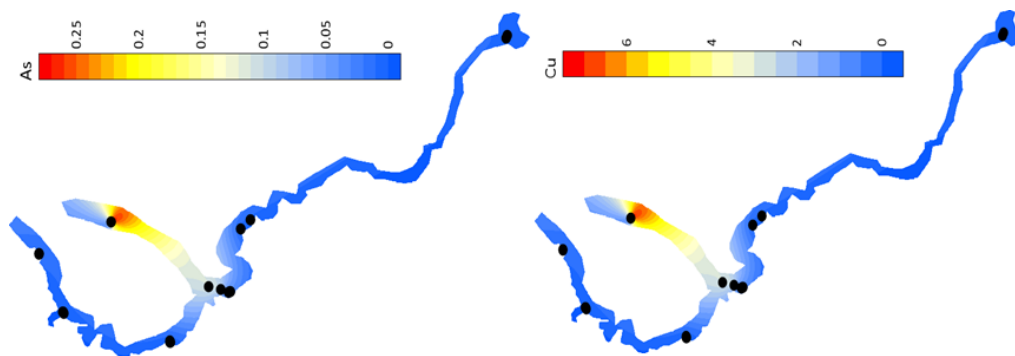
Кривељска и Борска река, од Бора до улива у Црни Тимок, категорисане је као реке лошег квалитета и припадају IV класи квалитета. Анализа узорака показала је повећану концентрацију сулфата. Боја узорака ове воде је браон - жуте боје. Анализом узорака на садржај тешких метала утврђена је повећана концентрација арсена, бакра, гвожђа и мангана. На основу испитивања узорака воде узоркованих пре и после улива Борске реке у Велики Тимок може се закључити да уливом Борске реке долази до повећања концентрације олова, цинка, никла, арсена и кадмијума. Највећа детектована промена је у концентрацији бакра, гвожђа и мангана

Што се тиче испитивања квалитета седимента, анализа је показала концентрације арсена, бакра и цинка веће од вредности ремедијације. Такође, детектован је садржај олова, кадмијума и никла који утиче на смањење оцене квалитета.

Промена квалитета Кривељске реке није био уочен након отварања рудника у Церову и формирања одлагалишта раскривке у копу Краку Бугареску овим миниторингом, али је уочен детаљним мониторингом који је реализовала градска управа Бора о чему ће бити речи у одељку у коме се говори о резултатима тог мониторинга.

Изградња постројења за пречишћавање отпадних вода топионице и фабрике сумпорне киселине и враћење тих вода у рецикулацију у производним погонима није имао утицај на садржај сулфата, арсена и тешких метала у Борској реци јер се у води раствара седимент из корита реке.

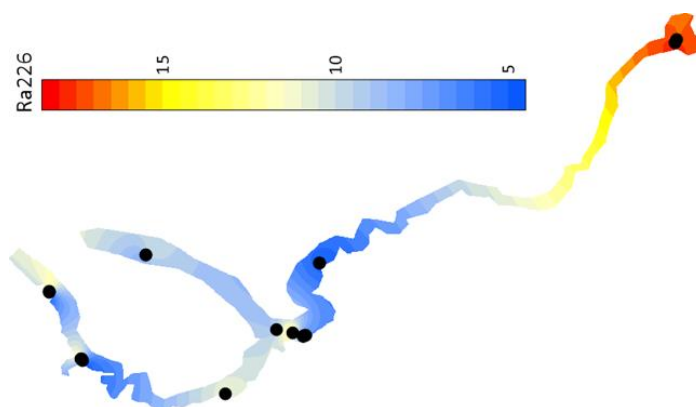
Није праћен утицај јаловишта рудника Чукару Пеки на воду Борске реке.



Слика 19: Просторна дистрибуција арсена (мг/л) и бакра (мг/л) у узорцима воде (Борска река-Тимок)

Брана река хидроелектране Соколовица зауставља седименте у језеро што као резултат има бољи квалитет воде низводно од бране.

Као и у седиментима река у Мајданпеку и у рекама низводно од рудника и металуршког комплекса уочава се благо повећање придуства природних радионуклеида.



Слика 20: Просторна дистрибуција радијума-226 у седиментима (Борска река- Тимок)

Обављене су и анализе садржаја тешких метала у рибама Црног и Великог Тимока. Анализе су обављене на узорцима узетим код Гамзиградске бање из Црног Тимока и узводно и низводно од бране хидроелектрене Соколовица на Великом Тимоку.

Највише концентрације тешких метала у рибама забележене су у језеру узводно од бране хидроелектране Соколовица. У језеру се деценијама таложи муљ који садржи бројне тешке метале и арсен. Преко бентофауне доспева у ланац исхране и у рибама. На овом простору у једном узорку је забележена концентрација кадмијума готово 5,5 пута већа од дозвољене. Брана је у великој мери зауставила транспорт муља низводно у реци. На брани не постоје рибе стазе те је онемогућено кретање риба узводно од бране што се одражава на знатно нижи садржај тешких метала у њиховим организмима. Река Црни Тимок је бољег квалитета и са знатно нижим концентрацијама тешких метала у води и муљу те је и њихов садржај знатно мањи него код риба из Црног Тимока, посебно узводно од Соколовице. Тренд

повећања загађености Црног Тимока од отпадних вода рудника Чукару Пеки може да доведе до контаминације животињског и биљног света у њој.

Табела 5: Резултати анализе садржаја тешких метала у рибама 2022. године⁴³ (mg/kg)

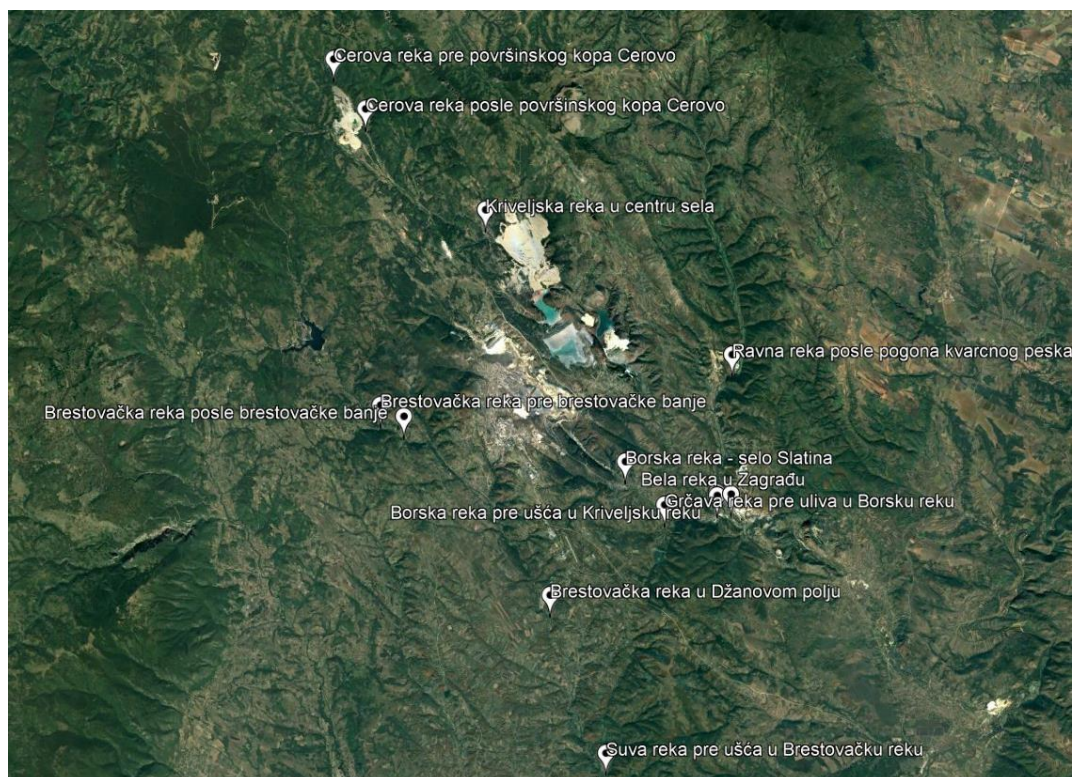
Параметар	2022		2023			МДК ⁴⁴
	В.Тимок узоводно од бране Соколовица	В.Тимок низоводно од бране Соколовица	В.Тимок узоводно од бране Соколовица	В.Тимок низоводно од бране Соколовица	Црни Тимок – Гамзоиградска бања	
Кадмијум	0,27	<0,01	0.025	0,044	0.0021	0,05
Олово	0,058	0,041	0.089	0,018	0.0094	0,30
Арсен	0,56	<0,05	0,14	0,56	0.024	
Бакар	5,9	0,71	5,8	1,9	0,43	
Хром	<0,1	<0,1	2,1	1,9	1,9	
Кобалт	0,096	<0,03	0,11	0,029	0.023	
Никл	0,084	<0,07	2,2	2,1	1,4	
Гвожђе	20	25	74	27	22	
Манган	4,2	3,1	11	4,6	1,3	
Цинк	22	23	42	32	12	
Жива	0,098	0,15	0,05	0,039	0,024	0,50

⁴³ Анахем доо, Извештаји бр. 12051609 и 13120850 , Београд, октобар 2022., јануар 2024.

⁴⁴ Правилник о концентрацијама одређених загађивача у храни, Сл. гласник РС бр. 81/2019, 126/2020, 91/2021 и 118/2021

3. Мониторинг градске управе Бор

Канцеларија заштите животне средине градске управе Бор спроводи мониторинг површинских вода 4 пута годишње. У периоду септембар – децембар 2023. године спроведено је дневно праћење загађености површинских вода у сливовима Брестовачке, Кривељске, Борске и Равне реке. Рудник Чукару Пеки утиче на квалитет воде Брестовачке реке, површински копови руде бабра у Церову и Великом Кривељу на Кривељску реку, а стари површински коп и јама у Бору, као и металуршко хемијски комплекс на квалитет воде Борске реке, а рудници кварца и кречњака на воду у Равној реци.



Слика 21: Места узорковања површинских вода локалног мониторинга града Бора⁴⁵

Еколошки статус река је одређиван у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање и све реке су сврстане у 5 категорија:

- **Класа I** - Површинске воде које припадају овој класи обезбеђују на основу граничних вредности елемената квалитета услове за функционисање екосистема, живот и заштиту риба (салмонида и ципринида) и могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз претходни третман

⁴⁵ Институт рударства и металргије, Извештај о испитивању површинских вода, бр. 4779/23, Бор, 2023.

филтрацијом и дезинфекцијом, купање и рекреацију, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде).

- **Класа II** - Површинске воде које припадају овој класи обезбеђују на основу граничних вредности елемената квалитета услове за функционисање екосистема, живот и заштиту риба (ципринида) и могу се користити у исте сврхе и под истим условима као и површинске воде које припадају Класи I.
- **Класа III** - Површинске воде које припадају овој класи обезбеђују на основу граничних вредности елемената квалитета услове за живот и заштиту ципринида и могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз претходни третман коагулацијом, флокулацијом, филтрацијом и дезинфекцијом, купање и рекреацију, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде).
- **Класа IV** - Површинске воде које припадају овој класи на основу граничних вредности елемената квалитета могу се користити у следеће сврхе: снабдевање водом за пиће уз примену комбинације претходно наведених третмана и унапређених метода третмана, наводњавање,
- индустријску употребу (процесне и расхладне воде).
- **Класа V** - Површинске воде које припадају овој класи не могу се користити ни у једну сврху.
- Брестовачка река је друге класе целим својим током. Низводно од Брестовачке бање расту концентрације амонијака па је повремено вода и четврте класе. Низводно долази до само пречишћавања и опада концентрација амонијака. Након рудника Чукару Пеки, код Цановог поља, расту концентрације арсена али квалитет воде и даље припада другој класи. На овом мерном месту повремено долази до пораста концентрација сулфата карактеристичних за трећу категорију вода⁴⁶.

Утицај флотацијских јаловишта рудника Чукару Пеки је изразитији на воде у реци Грчави, у чијој долини се налази, а која се улива у Борску реку. Вода у овој реци стално припада четвртој класи због високих концентрација сулфата и фосфата⁴⁷.

Утицај површинског копа Церово је очигледан на Церову реку. Она протиче тереном који садржи сулфатне руде бакра те је садржаји сулфата у њој, узводно од рудника, велики тако да се по том критеријуму може сврста и у пету класу. По рН вредности и другим параметрима она припада првој класи квалитета вода. Низводно од површинског копа долази до наглог погоршања квалитета вода. рН вредност опада испод 6, расту концентрација сулфата, бакра, кадмијума, никла и цинка и квалитет воде је пете класе⁴⁸.

Концентрације суфата у Кривељској реци у центру села су велики те је река четврте или пете категорије. Са површинског копа и флотацијског јаловишта прима нове количине рудничких вода те су пре улива у Борску реку садржаји бакра, гвожђа, кадмијума и никла виши те је вода пете класе⁴⁹.

⁴⁶ Институт рударства и металргије, Извештај о испитивању површинских вода, бр. 4779/23, 5008/23 и 292/24Бор, 2023. и 2024.

⁴⁷ Исто као 38

⁴⁸ Исто као 38

⁴⁹ Исто као 38

Борска река је целим својим током до Заграђа пете⁵⁰ класе због концентрација амонијака, сулфата и тешких метала.

Равна река је после рудника кварцног песка треће класе због присуства суспендованих честица⁵¹.

Најбољи преглед квалитета вода може се приказати графички:

Табела 6: Класе површинских вода

Класа 1	
Класа 2	
Класа 3	
Класа 4	
Класа 5	

Табела 7: Класе површинских вода у сливу Тимока према резултатима дневног мониторинга градске управе

РЕКА	КАТЕГОРИЈА
Брстовачка река низводно од Брстовачке бање	
Брстовачка река низводно од рудника Чукару Пеки	
Грчава	
Церова река узводно од површинског копа	
Церова река низводно од површинског копа	
Кривељска река од Великог Кривеља до ушћа	
Борска река од Бора до Заграђа	
Равна река низводно од површинског копа кварца	

⁵⁰ Исто као 38

⁵¹ Исто као 38

Подземне воде

1. Квалитет вода на јавним артеским чесмама у Зајечару

Удружење “За чесме” и Град Зајечар су процес озаконења артеских чесама започели 2018. године. За то време урађени су опсежни елаборати и истраживања, које ни један град у Србији није предузео да заштити природну воду као јавно добро. Министарство рударства и енергетике Републике Србије је 20.10.2022. године деонлео Решење бр. 31-02-022162/2021-02 којим је утврдило и оверило резерве подземних вода на каптираним јавним чесмама: Зеленгора, Острвце, Авнојска, Доња чесма Воћар, Подлив, Недељкова чесма, Насеље Кључ 3 и Две луле/Житопромет. Вода је класификована као маломинерализована, хидрокарбонатно – натријумског типа, температуре од 14,7 – 21,9° С. Резерве су сврстане у категорију Ц -1 и могу се користити као индустријска вода. Након приговора Удружења и града Зајечара, Министарство је Решењем бр. 31-02-022162/2021-02 од 21.2.2023. године, исправило грешку и навело да се вода може користити као питка вода (воде, које се сагласно прописима, могу користити за снабдевање становништва, наводњавање земљишта, техничке потребе привреде и др.).

Квалите воде и њену исправност за пиће на чесмама у Зајечару прати Завод за јавно здравље „Тимок“ Зајечар.

Табела 8. Квалитет воде чесама у Зајечару

Чесма	Оцена квалитета
Чесма Две луле ⁵²	Исправна за пиће
Чесма фарма Видрица – Попова плажа ⁵³	Исправна за пиће
Чесма код биоскопа „Тимок“ ⁵⁴	Исправна за пиће
Чесма код „Intereksa“ ⁵⁵	Исправна за пиће
Чесма код „Јединства“ ⁵⁶	Исправна за пиће
Чесма код кафане „Чесма“ ⁵⁷	Исправна за пиће
Чесма код ОШ Љ.Р.Нада ⁵⁸	Исправна за пиће
Чесма код средњошколског центра ⁵⁹	Исправна за пиће
Чесма код „Тритона“ ⁶⁰	Исправна за пиће
Чесма код „Воћара“ ⁶¹	Исправна за пиће
Чесма код железничке станице ⁶²	Исправна за пиће
Чесма „Лувр“ ⁶³	Исправна за пиће
Чесма на Поповој плажи – нова цев ⁶⁴	Исправна за пиће

⁵² Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1742, Зајечар 2023

⁵³ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1735, Зајечар 2023

⁵⁴ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1604, Зајечар 2023

⁵⁵ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1611, Зајечар 2023

⁵⁶ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1736, Зајечар 2023

⁵⁷ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1743, Зајечар 2023

⁵⁸ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1730, Зајечар 2023

⁵⁹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1603, Зајечар 2023

⁶⁰ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1608, Зајечар 2023

⁶¹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1613, Зајечар 2023

⁶² Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1606, Зајечар 2023

⁶³ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1610, Зајечар 2023

Чесма на Поповој плажи – паркинг ⁶⁵	Хигијенски неиспрвна због боје и повећаног садржаја гвожђа. Неисправна за пиће
Чесма на скверу ⁶⁶	Исправна за пиће
Чесма на улазу у железничку станицу ⁶⁷	Исправна за пиће
Чесма „Острвце“ ⁶⁸	Исправна за пиће
Чесма у насељу „Кључ“ ⁶⁹	Исправна за пиће
Чесма у насељу „Кључ 3 – зграда А6“ ⁷⁰	Исправна за пиће
Чесма у насељу „Краљевица“ ⁷¹	Исправна за пиће
Чесма у насељу „Подлив“ ⁷²	Исправна за пиће
Чесма у ул. Бранка Перића ⁷³	Исправна за пиће
Чесма „Зеленгора“ ⁷⁴	Исправна за пиће
Чесма звезданска кривина ⁷⁵	Исправна за пиће
„Маркова“ чесма ⁷⁶	Исправна за пиће
„Недељкова“ чесма ⁷⁷	Исправна за пиће
„Тацкова“ чесма ⁷⁸	Исправна за пиће

На свим чесмама, осим једне, вода је била исправна за пиће. На чесми на Поповој плажи вода није била за пиће због повећаног садржаја гвожђа што је последица хидрогеолошких услова. Ниједна чесма није била загађена бактеријама и органским материјама што говори о високом квалитету воде. Заштитом подземне воде треба сачувати ово велико природно богатство Зајечара као јавно добро.

⁶⁴ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1734, Зајечар 2023

⁶⁵ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1733, Зајечар 2023

⁶⁶ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1609, Зајечар 2023

⁶⁷ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1607, Зајечар 2023

⁶⁸ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1925, Зајечар 2023

⁶⁹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1740, Зајечар 2023

⁷⁰ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1739, Зајечар 2023

⁷¹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1600, Зајечар 2023

⁷² Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1737, Зајечар 2023

⁷³ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1731, Зајечар 2023

⁷⁴ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1612, Зајечар 2023

⁷⁵ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1741, Зајечар 2023

⁷⁶ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1602, Зајечар 2023

⁷⁷ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1738, Зајечар 2023

⁷⁸ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1601, Зајечар 2023

2. Квалитет воде чесама у Бору

Популарне су јавне чесме лековитих минералних вода у Брестовачкој бањи. У околини Бора изграђене су јавне чесме у граду, селима и на излетиштима. Градска управа редовно обавља мониторинг квалитета вода на њима.

Табела 9: Мониторинг квалитета воде на јавним чесама на територији града Бора

Чесма	Оцена квалитета
Чесма у Брестовачкој бањи – вода за живце ⁷⁹	Исправна за пиће
Чесма у Брестовачкој бањи – вода за бубреге ⁸⁰	Вода неисправна за пиће због повећаног садржаја стрептококока фекалног порекла, колиформних фекалних бактерија и укупних колиформних бактерија
Чесма у Брестовачкој бањи – вода за желудац ⁸¹	Исправна за пиће
Чесма у Брестовачкој бањи – вода за очи ⁸²	Исправна за пиће
Јавна чесма, Бор – Старо селиште ⁸³	Исправна за пиће
Јавна чесма „Хомољска“ – МЗ Север ⁸⁴	Исправна за пиће
Јавна Чесма „Хајдучка вода“ ⁸⁵	Исправна за пиће
Јавна чесма „Металург“ ⁸⁶	Исправна за пиће
Јавна чесме на Борском језеру – аутобуска окретница ⁸⁷	Неисправна за пиће због повећаног садржаја стрептокока фекалног порекла
Јавна чесма викенд насеље „Савача“ ⁸⁸	Неисправна за пиће због повећаног садржаја стрептококока фекалног порекла, аеробних мезофилних бактерија, колиформних фекалних бактерија и <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Чесма у Горњану – „Беле воде“ ⁸⁹	Исправна за пиће
Чесма у Горњану – „Крушар“ ⁹⁰	Исправна за пиће
Чесма „Шћубеј“ . Слатина ⁹¹	Неисправна за пиће због присуства стрептокока фекалног порекла и колиформних бактерија фекалног порекла
Чесма у Брестовцу ⁹²	Исправна за пиће
Чесма у Оштрељу ⁹³	Неисправна за пиће због присуства стрептокока фекалног порекла и колиформних бактерија фекалног порекла

⁷⁹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2941, Зајечар 2023

⁸⁰ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2938, Зајечар 2023

⁸¹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2939, Зајечар 2023

⁸² Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2940, Зајечар 2023

⁸³ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2933, Зајечар 2023

⁸⁴ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2931, Зајечар 2023

⁸⁵ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2934, Зајечар 2023

⁸⁶ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2935, Зајечар 2023

⁸⁷ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2936, Зајечар 2023

⁸⁸ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.2937, Зајечар 2023

⁸⁹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1443, Зајечар 2023

⁹⁰ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1441, Зајечар 2023

⁹¹ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1448, Зајечар 2023

⁹² Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1449, Зајечар 2023

⁹³ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1254, Зајечар 2023

Чесма у Бучју ⁹⁴	Исправна за пиће
Чесма у основној школи у Горњању ⁹⁵	Исправна за пиће
Чесма у Луци ⁹⁶	Неисправна за пиће због повећаног садржаја стрептокока фекалног порекла
Чесма у Танди ⁹⁷	Исправна за пиће
Чесма у Заграђу ⁹⁸	Неисправна за пиће због присуства нитрата

Од укупно 20 контролисаних јавних чесама на 7 вода је била неисправна за пиће (6 због бактериолошке и једна због хемијске неисправности). Неисправне су воде у селима које су важне за водоснабдевање становништва у периодима прекида водоснабдевања из сеоских или централних градског водовода. Посебно забрињава повремена неисправност лековитих вода у Брестовачкој бањи које становништво обилато користи.

⁹⁴ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1255, Зајечар 2023

⁹⁵ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1256, Зајечар 2023

⁹⁶ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1257, Зајечар 2023

⁹⁷ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1258, Зајечар 2023

⁹⁸ Завод за јавно здравље „Тимок“, Извештај о испитивању, бр.1447, Зајечар 2023

Закључци

Површинска и подземна вода у сливовима Пека и Тимока је угрожена актуелним рударењем и процедурним водама из напуштених рудника. Није успостављен јединствен систем мониторинга за праћење квалитета вода у овим сливовима, а локалне самоуправе немају свој локални систем. Град Бор обавља редован мониторинг површинских вода (4 пута годишње) река које су угрожене актуелним рударењем, али не прати квалитет вода у рекама у којима постоје затворени рудници или су отпочела геолошка истраживања. Градска управа, уз помоћ Института рударства и металургије, успоставља систем дневног и месечног мониторинга Кривељске, Борске, Брестовачке и Равне реке. О резултатима мониторинга једном месечно, за претходни месец, објављује извештаје на сајту градске управе.

Реке у сливу Пека су загађене водама са површинских копова у Мајданпеку и са флотацијског јаловишта Ваља Фундата.

Бели и Сврљишки Тимок су угрожени процедурним водама напуштених рудника. Црни Тимок је у све већој мери угрожен отпадним водама новоотвореног рудника Чукару Пеки. Кривељска и Борска река, притока Великог Тимока, је због концентрације сулфата, арсена и тешких метала изван свих категорија.

Све притоке Великог Тимока су оптерећене загађујућим материјама и уливањем у Велики Тимок доносе сва своја оптерећења и он је загађен изнад прописане категорије.

Дуж корита и приобаља ових река са рудника и јаловишта нанете су велике количине седимената. Неопходно је чишћење муља и одлагање на депоније опасног отпада како би се санирало загађење и обавила ремедијација река.

Први пут је обављен прелиминарни мониторинг нивоа радиоактивност површинских вода у сливовима Пека и Великог Тимока. Констатовано је незнатно повећање радиоактивности муља у њима након изливања рудничких и процедурних вода са флотацијских јаловишта.

Не постоји мониторинг квалитета подземних вода водних тела на којима утицај могу имати површински копови и јаме и одлагалишта рударске јаловине и флотацијских јаловишта. Мерења обављају власници само у експлоатационим пољима, а не прати се утицај у зонама могућих утицаја рудника.

Највећи проблеми су везани за испуштање процедурних вода из напуштених рудника и јаловишта који немају власнике. Поред тога не прати се утицај најновијих геолошких истраживања и утицај вода које том приликом истичу из бушотина и поткопа.

Градске управе Бора и Зејчара обављају законом прописан мониторинг воде на чесмама. У случају утврђивања неисправности воде за пиће на чесмама се истиче јавно упозорење и предузимају хигијенско – техничке мере за отклањање узрока. О резултатима мониторинга воде на чесмама градска управа Бора објављује извештаје на свом сајту, док у Зејчару то чини Удружење „За чесме“ објављивањем на сајту <https://ekoloskiodgovor.rs/baza/>.

Град Зајечар и Удружење „За Чесме“ реализују јединствен пројекат заштите подземних вода у циљу озакоњења артеских чесама и проглашења водних ресурса за јавно природно добро.

Препоруке

Неопходно је на националном нивоу интензивно приступити решавању проблема рудничких вода из напуштених и активних рудника и доследно спровести законску обавезу за поправку квалитета површинских вода за једну класу до 2032. године.

Градови Зајечар и Бор и Општина Мајданпек треба да доносе програме мониторинга квалитета површинских и подземних вода у складу са законима и успоставе систем редовног и правовременог информисања јавности о резултатима.

Потребно је да наведене локалне заједнице инсистирају код надлежних државних органа да се интензивира национални мониторинг квалитета вода и реализују посебни програми биомониторинга и мониторинга нивоа радиоактивности речних наноса.

Учешћем у процесима израде националих планова и програма треба настојати да се у њима уграде одредбе о чишћењу наноса дуж Пека и река у сливу Великог Тимока од наноса муља из активних и напуштених рудника и пиритне јаловине.

Пракса у Бору је показала добре резултате који су постигнути формирањем тима за мониторинг квалитета ваздуха који је састављен од свих заинтересованих страна. Такве тимове треба формирати за праћење реализације докумената јавне политике из области вода.

Информисати и едуковати јавност о могућностима учешћа у јавним увидима и могућностима укључивања у процесе доношења националних и локалних докумената јавне политике. Посебно је значајно укључивање јавности у процесима доношења просторних и урбанистичких планова, стратегија и планова, стратешких процена утицаја и процена утицаја на животну средину појединачних програма проширења постојећих и приликом отварања нових рудника.

Натавити и инсистирати на доношењу акта којим ће артеиска вода у Зајечару бити заштићена као јавно природно добро и подржати процес озакоњења, обнове и уређења градских чесама као симбол овог града и покренути поступак да се оне прогласе материјалним културним добром.

Јачати капацитете локалне заједнице за управљање водама и заштити вода.

Неопходно је наставити започети комплетни мониторинг површинских вода (вода, муљ, радиоактивност, биомониторинг) и проширити на праћење квалитета Трговишког, Сврљишког и Белог тимока као и подземних вода на целом подручју Тимочке Крајине у околини Мајданпека и у приобаљу Пека.

CIP

