

# Утицај рудника на воде

уредио: С.Н. Вукосавић, boban@etf.rs

Климатске промене и несташица питке воде .....	1
Утицај истражних и рудничких бушотина на резерве питке воде .....	1
Утицај бушотина у Војводини .....	2
Утицај бушотина у централној Србији .....	2
Мере заштите подземних вода .....	2
Проблеми водоснабдевања у Србији .....	3
Закључак .....	4

## Климатске промене и несташица питке воде

Због знатно дужих сушних интервала и због све интензивнијих падавина у све краћим интервалима, значајно је измењена инфилтрација падавина у подземље, што у великој мери утиче на обнављање издани са слободним нивоом (фреатских) али и артеских издани. У Србији је однос малих и великих вода изразито неповољан. Изузимајући транзитне воде међународних река, домицилне воде током маловодних периода могу опати на свега 50 m<sup>3</sup>/s, што отежава водоснабдевање и суво ратарее. Уз несташице воде, у Србији постоји и загађење које је много веће него у Европи<sup>1</sup>.

Постоје бројни загађивачи који просторно и по обиму значајно доприносе загађењу површинских вода и подземних резерви питке воде. У оквиру овог текста, пажња је посвећена утицају рударских активности на загађење животне средине и на несташицу питке воде. Поред рудника и истражних бушотина, снабдевање питком водом је често угрожено (у Мајданпеку, Кривељу) и прикључењем рудничких постројења на водоводну мрежу, или ће бити угрожено нерационалним планирањем (извориште Боговина)<sup>2</sup>.

## Утицај истражних и рудничких бушотина на резерве питке воде

Истражне бушотине пролазе кроз водоносне слојеве са питком водом, блиске површини, али и кроз дубоке издани у којима има токсичних минерала. Поред нежељеног мешања, постоје и ризици уношења флуида за бушење (исплаке). У случајевима где се формирање, обрада, коришћење и декомисија бушотина обавља по строгим правилима, утицај бушотина на подземне воде може бити релативно мали. Неадекватно бушење и непримерен третман бушотина нарушава структуру порозних стена, седимената и водонепропусних слојева, што мења проток и притисак подземних вода и смањује издашност извора. Уз утицај на смањење водних ресурса, истражне бушотине и рударее утичу на екосистем зависан од подземних вода и додатно угрожавају снабдевање водом становништва.

Активности бушења имају бројне негативне ефекте, као што су контаминација подземних вода изливањем угљоводоника или гасова (пр. Бечеј) убризгавањем течности за бушење, као и продирањем воде из дубљих слојева оптерећене тешким металима у плиће водоносне слојеве. Код активних рудника, неопходно је евакуисати све подземне воде које би могле довести до потапања јама. Одводњавање рударских радова узрокује снижавање нивоа подземних вода и, тј. локализовано смањење нивоа подземне воде унутар одређеног радијуса око јама (пр. измештање и уништавање неколико формираних изворишта у зони копова „Колубаре“). Смањење нивоа воде може имати велики утицај на хидролошки режим подручја, јер смањује запремину подземне воде која је доступна за пуњење површинских водних тела (језера, реке, итд.). Смањени проток и запремина воде, заузврат, повећавају концентрацију загађујућих супстанци у површинским водама. Ако се налазиште рудника налази у близини насеља, регионално снижавање нивоа подземних вода такође може утицати на снабдевање водом за пиће из локалних бунара<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Загађењу доприноси испуштање непречишћених комуналних и индустријских вода и неодговарајуће управљање неопасним и опасним отпадом. Рударски отпад је, уз пољопривредни отпад, највећа маса отпада који настаје у Србији, што није адекватно третирано Законом о отпаду.

<sup>2</sup> Овде и о неконтролисаној екстракцији шљунка из приобаља водотокова.

<sup>3</sup> The impacts of mining activities on water, A technical and legislative guide to support collective action A technical and legislative guide to support collective action Produced by Eau Secours with the support of the Coalition Québec meilleure mine, MiningWatch Canada, the Western Mining Action Network, Coalition QLAIM, and the Regroupement Vigilance mines Abitibi-Témiscamingue.



## Утицај бушотина у Војводини

Велики број нафтних бушотина и бушотина за експлоатацију природног гаса који је начињен широм Војводине доводи до загађења питке воде и продирања метана, арсена, бора, органских једињења и других штетних материја у славине грађана у појединим деловима Војводине, посебно Средњем Банату и Средњој Бачкој. Истражне бушотине и експлоатационе бушотине за нафту и гас се веома штетно одражавају на водоснабдевање широм Војводине, што у угроженим областима значајно увећава учесталост бројних обољења и скраћује животни век.

## Утицај бушотина и рудника у централној Србији

Услед намерног дугогодишњег занемаривања значаја домаће науке и струке у пољу рударства и геологије, геолошка истраживања у Србији су препуштена странцима, које привлаче повољности српских закона сачињених управо у складу са интересима рударских мултинационалних компанија<sup>4</sup>. Врло велики број већ начињених бушотина ствара локално загађење и утиче на подземне резерве питке воде<sup>5</sup>. Познато је да рудници и бушотине имају негативан утицај на ниво и квалитет подземних вода<sup>6,7</sup>. Бушотине би требало свести на неопходни минимум<sup>8</sup> или забранити у областима са обрадивом земљом, а поготову у областима са значајним резервама подземне питке воде. Поред наведених ефеката, стање погоршава нестручност недовољно обучених тимова за бушење, доведених из иностранства, што је довело до нежељених процуривања, загађења околног земљишта и противзаконитог одлагања исплаке. Многи бунари у близини бушотина су загађени или су пресушили. Имајући у виду значај и перспективе водоснабдевања подземним водама у Србији<sup>9</sup>, од великог значаја је сагледати и проучити постојеће утицаје бушотина и рудника на подземне воде и сачинити препоруке за предупредивање веће штете.

## Мере заштите подземних вода

На стање подземних вода и водонепропусних слојева који их раздвајају утичу бушотине код традиционалне експлоатације нафте и гаса, бушотине код експлоатације из шкриљаца, градња подземних рудника, градња подземних складишта CO<sub>2</sub>, експлоатација геотермалне енергије, градња подземних складишта топлотне енергије, као и бројне друге бушотине различитих намена. Као исход подробног

<sup>4</sup> Неповољне законе би требало што пре изменити, али институције система, политичке партије и рударско-геолошка струка нису покренуле ово питање.

<sup>5</sup> Shingo Tomiyama, Toshifumi Igarashi, The potential threat of mine drainage to groundwater resources, Current Opinion in Environmental Science & Health, Volume 27, 2022, 100347, ISSN 2468-5844

<sup>6</sup> I Chesnaux, Romain. (2012). Uncontrolled Drilling: Exposing a Global Threat to Groundwater Sustainability. Journal of Water Resource and Protection. 04. 10.4236/jwarp.2012.49084.

<sup>7</sup> S. Lacombe, E. Studicky, S. Frappe and A. Unger, "Influence of Leaky Boreholes on Cross-Formational Ground Water Flow and Contaminant Transport," Water Resources Research, Vol. 31, No. 8, 1995, pp. 1871-1882

<sup>8</sup> J. Jiménez-Martínez, R. Aravena and L. Candela, "The Role of Leaky Boreholes in the Contamination of a Regional Confined Aquifer. A Case Study: The Campo De Cartagena Region, Spain," Water Air Soil Pollution, Vol. 215, 2011, pp. 311-327.

<sup>9</sup> Поломчић, Д., Стевановић, З. и др., 2011. Водоснабдевање подземним водама у Србији – стање и перспективе. У: Наших 40 година, Пос. изд. Депт. за хид-рогеол. РГФ, Београд, стр. 49–77.

проучавања<sup>10</sup> и свеобухватних анализа<sup>11</sup>, а у условима растуће несташице питке воде, намеће се потреба за спровођењем мера заштите подземних вода:

- У зони кључних водоносних система, потребно је забранити значајније подземне радове као што је градња рудника, истраживачких или експлоатационих бушотина, постројења за одлагање CO<sub>2</sub>, постројења за складиштење топлотне енергије и постројења за експлоатацију геотермалне енергије. Потребно је забранити и све друге радове који стварају ризик нежељеног мешања или контаминације водоносних слојева, од нарушавања водонепропусних слојева, као и радова који негативно утичу на издане или на други начин компромитују подземне резерве питке воде.
- Код постојећих рудника, неопходно је разликовати воде до којих долази приликом одводњавања ради заштите површинских копова (какав је у Дрмну код ТЕ Костолац), које немају значајнијих токсичних садржаја, и које могу наћи примену, од вода које се добијају одводњавањем рудника за подземну експлоатацију какав се планира у Јадру, чије се испуштање у окружење или реципијенте на површини не сме допустити ни под каквим условима.
- Потребно је ограничити број бушотина и свести га на разуман износ и неопходни минимум.
- Неопходно је спречити унакрсну контаминацију вода узроковану цурењем заптивки бушотина, које је тешко открити, а чија се контаминација у пракси веома тешко санира.
- Развити боље научне методе и успоставити стандарде приликом мерења и процене осетљивости подземних резерви питке воде ради сагледавања потпуног инвентара бушотина по регионима и њиховог интегритета. При томе, морају се узети у обзир кумулативни ефекти више бушотина.
- Све бушотине треба да буду геореференциране у бази података о подземним водама.
- Спровођење бушења мора бити под непосредним надзором надлежних тела и органа државе на чијој територији се спроводи бушење, као и представника региона и локалне заједнице.
- Особље које спроводи бушење и особље за надзор морају имати прописану обуку и сертификат.
- Приватни извођачи радова за бушење треба да буду сертификовани и од њих се захтева да правилно документују свој рад.
- Увести и спроводити прописе на националном, регионалном и општинском нивоу за бушење, завршетак и напуштање бунара, без обзира на њихову намену. Напуштене или неактивне бушотине морају бити правилно попуњене, заштићене и документоване.
- Сви бушачи су дужни да локалним, регионалним и државним властима достављају комплетне податке о бушотинама. Надлежни орган треба да контролише квалитет података које дају сви учесници у бази података о бушотинама. На основу датих података, састављају се, мапирају и одржавају базе података које евидентирају ресурсе подземних вода и све регионалне бушотине. Ови подаци се потом користе за лоцирање осетљивих места на којима се не може дозволити ново бушење.
- На основу прикупљених података сачињавају се модели кретања подземних вода, који су важан алат у предвиђању утицаја стамбеног, пољопривредног и индустријског развоја на подземне воде. Базе података се могу користити као основа за успостављање локалних, регионалних и националних планова управљања подземним водама.

## Проблеми водоснабдевања у Србији

Према расположивим подацима, милион становника Србије повремено или трајно нема приступ чистој води за пиће. Још увек не постоје адекватни кораци у примени Стратегије управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године (реф. 2017), док се планови и акције домаћих и страних инвеститора спровode без уважавања кључних принципа развоја водних ресурса и њихове експлоатације који су садржани у Стратегији. Поред проблема у снабдевању водом широм Србије, јављају се и проблеми у

<sup>10</sup> L. Aller, T. Bennett, J. H. Lehr, R. J. Petty and G. Hackett, "DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Groundwater Pollution Potential Using Hydrogeologic Setting," US Environmental Protection Agency Rep EPA/600/2-87/035, 1987.

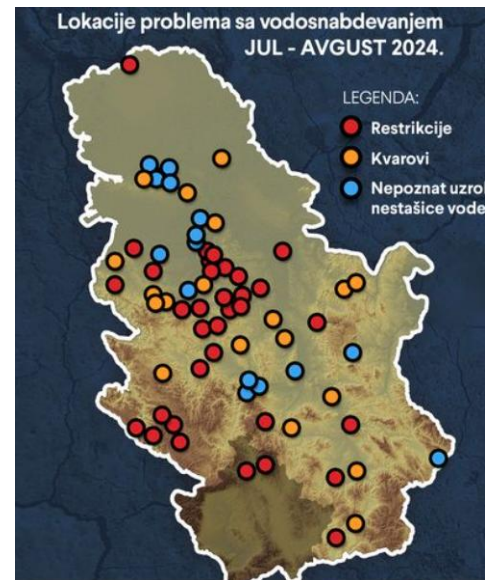
<sup>11</sup> R. Chesnaux, M. Lambert, U. Fillastre, J. Walter, M. Hay, A. Rouleau, R. Daigneault, D. Germaneau and A. Moisan, "Building a Geodatabase for Mapping Hydrogeological Features and 3D Modeling of Groundwater Systems: Application to the Saguenay-Lac-St-Jean Region, Canada," Computers & Geosciences, Vol. 37, 2011, pp. 1870-1882.

главном граду, где је у четири београдска насеља од маја до септембра 2024. угрожено снабдевање због присуства арсена у пијаћој води.

Један од примера је град Зрењанин, где је вода небезбедна од 2004. године. Пре више од две године потписан је уговор о јавно-приватном партнерству са компанијом из УАР, што није донело обећане ефекте<sup>12</sup>. Поред рударења и истражних бушотина, постоје и проблеми у области управљања водама и водним ресурсима у Србији. Премда постоје домаћи и међународни правни оквири који регулишу право на воду, као и доступност чисте воде<sup>13</sup>, неадекватно водоснабдевање на територији 48 града и општине<sup>14</sup> има значајан негативан утицај на јавно здравље<sup>15</sup>.

Додатни проблем у водоснабдевању је околност да држава не користи расположиве ресурсе да ублажи критичне несташнице<sup>16</sup>. Један од проблема је и нелегална изградња у санитарним зонама заштите, међу којима је Савски насип, Бованско акумулационо језеро, Гружанско акумулационо језеро и друге локације где власти не реагују на кривична дела нелегалне изградње у санитарним зонама.

У Стратегији управљања водама на територији Републике Србије до 2034. оперативни циљ бр. 2 је унапређење система јавног водоснабдевања и обезбеђење стабилног снабдевања водом захтеваног квалитета, уз смањење ризика од прекида снабдевања водом у екстремним и ванредним ситуацијама. Слив Дрине је највећа и најбоља могућност значајно побољшаног водоснабдевања Шумадије која није богата водом (што се у последње време лако уочава). Слив Дрине представља и додатну сигурност за водонабдевање Београда у случају угрожености алувиона Саве.



## Закључак

Претходно наведени разлози указују да рударење, израда бушотина и градња постројења за прераду руде имају значајан негативан утицај на подземне резерве питке воде и на површинске воде. У области значајних водоносних система не би требало допустити градњу рудника нити постројења за прераду руде, док би израду бушотина требало свести на неопходни минимум који искључује сврхе експлоатације минералних ресурса.

Ставови врхунских националних научних и стручних институција<sup>17</sup> указују да би пројекат Јадар и други пројекти експлоатације минералних ресурса у сливу Дрине угрозили подземне резерве питке воде од виталног значаја за Србију, и да би начинили трајне, ненадокнадиве и неприхватљиве штете у једном од наша три најважнија водоносна система.

Процењени утицај планираног рудника и постројења<sup>18</sup> за прераду руде у Јадру на подземне воде, површинске воде и на животну средину указује да би реализација пројекта довела до неприхватљивих последица и масовне девастације простора. На научном скупу одржаном у Српској академији наука и уметности<sup>19</sup> закључено је да би наставак реализације сличних рударских пројеката довео до озбиљних екосистемских поремећаја, деградације животне средине и био би индикатор неспособности државе али и шире друштвене заједнице да сагледају штетност оваквих активности по јавни интерес.

<sup>12</sup> И поред бројних покушаја решавања овог проблема од стране озбиљних домаћих и страних стручњака и компанија, показује се да је комбинација геохемијских, инжењерских, кадровских, економских, локалних партијских, дневнополитичких, покрајинских и државних проблема превише тврд орах већ двадесет година, на срамоту државе и друштва.

<sup>13</sup> Шести циљ одрживог развоја у Агенди 2030 УН.

<sup>14</sup> Подаци и приложена слика преузети су са портала организације „Право на воду“

<sup>15</sup> Један од проблема је приватизација и продаја многих извора одличне воде компанијама из других земаља.

<sup>16</sup> Као илустрација, током августа 2024. године без воде је остало крдо од 800 крава и 200 коња, које се налази на испашу на Сувој планини, јер је потпуно пресушио Ракош, једини извор на делу планине где се крдо налази. Забележено је и угинуће животиња од жеђи. Власници крава и коња су довозили воду камионом цистерном Дирекције за изградњу Гаџиног Хана, али се тај веома стари камион покварио. Држава располаже друмским возилима и хеликоптерима које би веома брзо могле допремити довољно воде и спасти животиње, али се то ипак недовољно и споро чини.

<sup>17</sup> Став Академије инжењерских наука Србије (АИНС) о реализацији просторног плана посебне намене за експлоатацију и прераду минерала јадарита 'Јадар'

<sup>18</sup> САНУ, зборник радова са научног скупа „Пројекат Јадар - шта је познато“, Београд, 2021.

<sup>19</sup> САНУ, зборник радова са научног скупа „Пројекат Јадар - шта је познато“, Београд, 2021, странице 17-18.