Balkanska istraživačka mreža, BIRN Srbija

Natalija Jovanović  
Novinarka

***Koje su karakteristike podzemne vode koja se nalazi u dolini Jadra i zbog čega se izlivaju na useve meštana?***

Posmatrano sa površine terena, u Jadru postoji nekoliko vodonosnih horizonata, kvalitet vode  (hemijski sastav) u svakom horizontu je drugačiji. Kvalitet vode (hemisjki sastav) zavisi od mnogo geoloških i hidrogeoloških faktora (sastava i tipa okolne stene, načina na koji je voda nastala, brzine kretanja podzemne vode itd.). Kako u Jadru postoji formirano ležište, cela geološka sredina je obogaćena različitim (i brojnim) hemisjkim elementima i to se sve oslikava i na hemisjki sastav podzemnih voda koji je jedinstven za datu geološku sredinu.

Značajne razlike u hemijskom sastavu prisutne su između podzemnih voda „prve“ izdani sa slobodnim nivoom formirane u okviru aluvijalnih i terasnih naslaga i podzemnih voda izdani pod pritiskom formirane u okviru miocenskih sedimenta jadarskog basena. Prikazujući rezultate hemijskih ispitivanja na trilinearnom (Pajperovom) dijagramu, prema srednjem sadržaju makrokomponenti za svaki od uzorkovanih bunara izdvajaju se četiri grupe podzemnih voda (Slika).

Podzemne vode aluvijalne izdani su generalno malomineralizovane (najčešće ispod 500 mg/l) kalcijumsko-hidrokarbonatne (Ca-HCO3) sa neutralnim vrednostima pH (7,3). Značajno manje pijezometara postoji u okviru marinskih sedimenata i tranzicione zone u odnosu na ostale jedinice, ali se na osnovu dostupnih podataka može reći da podzemne vode iz ovih jedinica pripadaju kalcijumsko-sulfatnom (Ca-SO4) tipu voda. U okviru jezerske serije miocenskih sedimenata u zoni ležišta „Jadar“, podzemne vode prema sadržaju glavnih katjona i anjona pripadaju natrijumskom tipu, karbonatnoj grupi (Na-CO3). Podzemne vode jezerske serije, odlikuju se veoma visokim vrednostima suvog ostatka (najčešće 10000-20000 mg/l) koje su često bivale iznad opsega primenjenih analitičkih metoda. Među jezerskim sedimentima podzemne vode u okviru pukotinske izdani u brečama generalno imaju nešto niži sadržaj rastvorenih mineralnih materija u odnosu na sitnozrne klastite, ali takođe pripadaju mineralizovanim vodama sa vrednostima suvog ostatka oko 2000 mg/l (do 5000 mg/l prilikom testa crpenja na pijezometru u zapadnom obodu ležišta. Četvrtoj grupi podzemnih voda pripadaju uzorci iz grupe bunara lociranih jugoistočno od samog ležišta. Prema hemijskom sastavu ove vode su mineralizovane (10000-20000 mg/l), blago alkalne (pH oko 8), a prema sadržaju makrokomponenti pripadaju natrijumsko-hloridnom (Na-Cl) tipu voda. Kao što je i karakteristično za celu jezersku seriju, podzemne vode u zoni rudnih tela su Na-CO3 tipa i odlikuju se visokim sadržajem rastvorenih materija (najčešće iznad granice detekcije primenjene metode - >10000 mg/l). Visoki sadržaji bora i litijuma u podzemnim vodama stvaraju uslove za formiranje atipičnih Na-(Li-B)-CO3 voda karakterističnih u Srbiji samo za ovo ležište.

Slika: *Trilinearni (Pajperov) dijagram hemijskog sastava podzemnih voda na osnovu srednjih vrednosti sadržaja osnovnih anjona i katjona za svaki od bunara obuhvaćenih monitoringom*

Do curenja pijezometra može doći isključivo iz dva razloga:

Prvi i češći je mehaničke, tehničke prirode. Nakon očitavanja podataka sa dajvera (uređaj koji služi za automatsko i kontinuirano merenje nivoa podzemnih voda) ili uzorkovanja vode iz samog pijezometra, manometrska kapa ne bude propisno vraćena, te dođe do pojave curenja na sastavu manometarske kape sa pijezometarskom cevi.  Ovaj problem se sanira tako što ekipa uradi propisno vraćanje manometarske kape. Takođe, može se desiti da vremenom šrafovi ili poklopci korodiraju ili popuste i da dođe do blagog curenja, što se rešava zamenom šrafova i poklopaca u najkraćem mogućem roku.

Drugi i na projektu „Jadar“ veoma redak uzrok curenja može biti tehnička greška prilikom instalacije same pijezometarske konstrukcije – nekvalitetno zavarene cevi, te mehaničko oštećenje cevi prilikom ugradnje ili njihove cementacije. Do sada smo na projaktu „Jadar“ dva puta imali ovakvu situaciju (dva objekta od više od 100 instaliranih). Jedan od ta dva pijezometara je trajno izvađen i bušotina je propisno sanirana, odnosno cementirana celom dužinom kanala bušotine. Na drugom objektu su urađene neophodne popravke i pijezometar je priveden svojoj nameni. Aktivnosti na obe ove lokacije su završene rekultivacijom zemljišta.

To nisu ekološki incidenti, već curenje lokalnog karaktera koje je odmah sanirano u saradnji sa vlasnicima parcela na kojima su objekti ugrađeni.

***Koliki problem predstavljaju podzemne vode za razvoj samog rudnika? Upravo se pitanje podzemnih voda navodi kao ključni problem budućeg rudnika i ovo mišljnje postoji u jednom delu ekspertske javosti, među aktivistima i meštanima koji se protive izgradnji.***

Prema trenutno rasploživim podacima, podzemne vode ne predstavljaju problem za razvoj budućeg rudnika sa podzemnom eksploatacijom. Danas su nam na raspolaganju napredna tehnička i tehnološka rešenja zahvaljujući kojima će se svim predviđenim rizicima upravljati na način da se oni preduprede ili minimiziraju u skladu sa predviđenim normama. Procenjuje se da će priliv podzemne vode u rudnik u proseku iznositi oko 850.000m3 godišnje, s tim da će količina vremenom varirati kako se struktura rudnika menja. Ta voda će se pumpati na površinu kao deo redovnog procesa odvodnjavanja svakog kako podzemnog, tako i svakog površinskog rudnika. Priliv vode u rudarske prostorije pri njihovoj izradi i kasnije, u fazi eksploatacije, prognozira se prvenstveno na osnovu vodoobilnosti slojeva kroz koje prostorije prolaze. Na bazi ukupnih procenjenih priliva i veoma niskih koeficijenata filtracije u ležištu, možemo da govorimo o slaboj ovodnjenosti ležišta Jadar, odnosno da količine vode koje su u pitanju jesu komparativno niskeza rudnik ove veličine i karakteristika.Eksploatacija rude će se vršiti između 375 i 613m dubine (najviši i najniži horizonti). Takođe, projektom je predviđeno da kvalitet prečišćene vode odgovora propisanom kvalitetu vode reke Jadar (II klasa, kao i reka Drina), čime se osigurava da ispuštanje otadnih voda ni na koji način ne može ugroziti propisani kvalitet reke, u skladu sa EU i domaćom regulativom koja se odnosi na očuvanje kvaliteta vodotoka. Da bi se ovo postiglo, projekat Jadar predviđa najsavremenije i efiksane tehnologije prečišćavanja otpadnih voda: ultra-filtraciju, dva stepena reverzne osmoze i jonsku izmenu, čime se postiže veoma visoka efikasnost prečišćavanja, a investiciona vrednost postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je 40 miliona USD.

***Koliko je ukupno ugovora o naknadi štete za rod, odnosno aneksa ugovora o zakupu zemljišta kompanija Rio Sava potpisala sa meštanima tamo gde je došlo do curenja, izlivanja hidrogeoloških istražnih bušotina, u periodu od 2012 do danas?***

Za praćenje nivoa podzemnih voda na istražnom prostoru Jadar instalirano je ukupno 125 osmatračkih objekata, odnosno pijezometara. U periodu od 2015. godine do danas curenje je detektovano na malom broju pijezometara, te je u poslednjih šest godina potpisano svega 15 takvih aneksa ugovora sa 5 vlasnika. U saradnji sa vlasnicima zemljišta aneksima su obuhvaćene površine na kojima je došlo do curenja i na kojima je primećen niži prinosuseva. Ove anekse kompanija je potpisivala u skladu sa propisa Republike Srbije, ali i u skladu sa kompanijskim procedurama koje su u nekim segmentima strože od domaćih propisa.

***Koliko je ukupno sredstava odvojeno za ove potrebe, odnosno koliko je ukupno novca kompanije isplatila grđanima na ime naknade različite vrste štete usled curenja podzemne vode iz istražnih bušotina?***

Ukupna količina novca koja je isplaćena vlasnicima po osnovu nadokande štete zbog curenja podzemne vode iz hidrogeoloških bušotina, od kada radimo hidrogeološka istraživanja, je oko 230.000,00 RSD.

***Danas sam tokom više navrata postavila pitanje u vezi sa karakteristikama podzemne vode koja se prati na teritoriji budućeg rudnika, a u okviru hidrogeoloških istraživanja.*** ***Molim vas da precizirate do kojih ste saznanja došli, odnosno šta pokazuje analiza vode? Postoji li u podzemnoj vodi prisustvo teških metala i drugih potencijalno štetnih materija?***

Podzemne vode na istražnom području Jadar predmet su kontinuiranog monitoringa koji od 2016. godine sprovodi Institut za vodoprivredu Jaroslav Černi, odnosno laboratorija za fizičko-hemijske analize, uzorkovanje i merenja akreditovana prema standardu SRPS ISO 17025:2017. Uzorkovanje je izvršeno prema standardnoj proceduri metode: SRPS EN 5667-1:2008. Analiza kvaliteta podzemne vode izvršena je prema parametrima navedenim u tabeli u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
| pH vrednost |  |
| Električna provodljivost (20oC) | μS/cm |
| Sadržaj rastvorenog kiseonika (mg/l) | mg/l |
| Temperatura(°C) | °C |
| Amonijum jon (NH4) | mgN/l |
| Nitrit (NO2) | mgN/l |
| Nitrat (NO3) | mgN/l |
| Ortofosfat | mgP/l |
| Hlorid (Cl) | mg/l |
| Sulfat (SO4) | mg/l |
| Fluoridi (F) | mg/l |
| Cijanidi | mg/l |
| Bromidi | mg/l |
| p-alkalinity p-alkalnost | mg/l |
| Ukupna alkalnost | mgCaCO3/l |
| Bikarbonat | mg/l |
| Karbonat | mg/l |
| Ugljen dioksid CO2 | mg/l |
| Ukupno odvojene čvrste materije (TDS) | mg/l |
| Ukupno suspendovanih čvrstih tela /materije (TSS) | mg/l |
| Vodonik sulfid H2S | mg/l |
| Metan CH4 | mg/l |
| Šestovalentni hrom | mg/l |
| Gvožđe (II) | mg/l |
| Gvožđe (III) | mg/l |
| Gvožđe | mg/L |
| Kalcijum (Ca) | mg/l |
| Magnezijum (Mg) | mg/l |
| Aluminijum (Al) | ppb |
| Arsen (As) | ppb |
| Bor (B) | mg/l |
| Barijum (Ba) | ppb |
| Kalijum (K) | mg/l |
| Litijum (Li) | mg/l |
| Mangan (Mn) | ppb |
| Molibden (Mo) | ppb |
| Natrijum (Na) | mg/l |
| Živa (Hg) | ppb |
| Kadmijum (Cd) | ppb |
| Hrom (Cr) | ppb |
| Bakar (Cu) | ppb |
| Nikl (Ni) | ppb |
| Cink (Zn) | ppb |
| Silicijum (Si) | mg/l |
| Olovo (Pb) | ppb |
| Antimon (Sb) | ppb |
| Selen (Se) | ppb |
| fenoli | mg/l |
| Ukupo naftni hidrovodonici | mg/l |
| TOC | mg/l |
| Srebro (Ag) | ppb |
| Bizmut (Bi) | ppb |
| Stroncijum (Sr) | ppb |
| Kobalt (Co) | ppb |
| Berilijum (Be) | ppb |
| Vanadijum (V) | ppb |
| Kalaj (Sn) | ppb |
| Talijum (Tl) | ppb |
| Galijum (Ga) | ppb |
| Germanijum (Ge) | ppb |
| Telur (Te) | ppb |
| Uranijum (U) | ppb |

Godišnji program monitoringa kvaliteta podzemnih voda obuhvata kvartalna uzorkovanja i analize na 53 pijezometra na širem području planiranog rudnika i procesnog postrojenja Jadar. U zoni budućeg rudnika i neposrednom okruženju prati se stanje dve grupe hidrogeloških objekata. Jedna grupa su plitki pijezometri (filter zona na dubini od 3 do 16 metara) projektovani i izvedeni tako da prate kvalitet i promene nivoa podzemnih voda formiranih u prvoj izdani, plitko ispod površine terena. Drugu grupu čine ostali pijezometri, projektovani i izvedeni na većim dubinama (filter zone na dubinama od 62 do 690 metara), sa ciljem praćenja promene kvaliteta i nivoa podzemnih voda formiranih u zonama od interesa za buduće rudarske radove. U nastavku je dat pregled rezultata monitoringa iz 2020. godine, sa napomenom da analize ranije sprovedenih kampanja monitoringa ne variraju značajno od poslednjeg izveštaja.

Kvalitet podzemnih voda prve izdani, odnosno podzemnih voda formiranih plitko ispod površine terena, karakteriše pH vrednost u opsegu od 6,48 do 9,16. Koncentracije metala su generalno niske, osim sporadičnih lokacija na kojima su detektovane neznatno povišene koncentracije arsena, kao i hroma, nikla, olova i žive.

Koncentracije arsena izmerene u uzorcima podzemne vode iz prve izdani kretale su se do vrednosti ispod limita kvantifikacije primenjene analitičke metode (LOQ) do 2264 μg/l. Arsen uopšte nije detektovan u 9 od ukupno 18 pijezometara.

Koncentracija bora je u većini uzoraka podzemne vode iz plitkih pijezometara bila niska, tipično ispod 1,0 μg/l. Najveća izmerena prosečna koncentracija bora iznosila je 51,9 μg/l.

Slično, uočene su varijacije koncentracija litijuma u podzemnoj vodi, tako da je u pijezometrima sa višim sadržajem bora registrovan i povišen sadržaj litijuma. Najveća detektovana koncentracija litijuma iznosila je 3,97 mg/l.

Kod pijezometara koji kaptiraju dublje vodonosne horizonte, pH vrednost detektovana je u opsegu od 6,93 do 12,05. Većina uzoraka (79%) imala je prosečne vrednosti iznad 9. Podzemne vode, iz dubokih vodonosnih horizonata, očekivano s obzirom da kaptiraju podzemne vode formirane u ležištu, imaju povišene koncentracije bora, litijuma, arsena, hlora, sulfata i drugih parametara. Takođe, na pojedinim lokacijama detektovane su i povišene koncentracije ugljovodonika (C6-C10 i C10-C28), žive, talijuma i hroma.

Koncentracije arsena obuhvatale su opseg od vrednosti ispod limita kvantifikacije (LOQ) do 4302 μg/l sa prosečnim vrednostima od 354,7 μg/l.

Koncentracije bora su očekivano bile povišene u rasponu od 2,79 mg/l do 4470,0, mg/l sa prosečnim vrednostima od 1645,3 mg/l.

Koncentracije litijuma su bile visoke u pijezometrima u kojima je visok i sadržaj bora. Izmerene vrednosti su se kretale od vrednosti ispod limita detekcije do 722,4 mg/l sa prosečnim vrednostima od 219,5 mg/l.

Načelno, kvalitet podzemih voda formiranih u dubljim vodonosnom horizontma je rezultat prirodnog fona i nije rezultat antropogenih aktivnosti.