

UTICAJ POVRŠINSKE EKSPLOATACIJE RUDNIKA OMARSKA NA KVALITET VODE

THE IMPACT OF THE OMARSKA MINE SURFACE MINING ON AIR QUALITY

Tanja Milešević

Sadržaj – Rudarstvo je važan segment u sektoru energetike i ekonomske strukture Republike Srpske i Bosne i Hercegovine. Rudnici ruda željeza na području sjeverozapadne Bosne i Hercegovine su najveći po kapacitetu i rezervama u jugoistočnoj Evropi. „Rudnik Omarska“ koji pripada ljubijskoj metalogenetskoj oblasti je najveći rudnik i kao takav ima značajan uticaj na životnu sredinu.

U ovom radu su analizirani neki faktori uticaja površinske eksploatacije „Rudnika Omarska“ na vodu. Opisani su uticaji na površinske, atmosferske, podzemne, fekalne i sanitarne vode, kao i vode iz tehnološkog procesa.

Iako se u procesu pripreme željezne rude ne koriste nikakvi aditivi, onečišćenje vode potiče od sedimentnih čestica. Kisele rudničke vode zagađene teškim metalima ugrožavaju vodne resurse, zemljište, ljude i građevine koje se nalaze na ugroženom području.

Ključne riječi: rudarstvo, životna sredina, voda, zagađenje, mjere zaštite.

Abstract – The mining industry is an important segment of the energy sector and the economic structure of Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina. Iron ore mines in northwestern Bosnia and Herzegovina, are the largest in terms of capacity and reserves in South Eastern Europe. " Omarska Mine" belonging to Ljubija metallogenic area and is the largest mine, and as such has a significant impact on the environment.

This paper analyzes the impact that the surface mining and iron ore processing at the " Omarska mine " site have on the water. Describes the effects on the surface water, atmosphere water, ground water, sanitary water as well as water from an industrial process.

While in the process of refining iron ore does not use any additives, water pollution comes from sediment particles. Acid mine waters contaminated by heavy metals threaten water resources, land, people and buildings that are in the affected area.

Keywords; mining, environment, water, pollution, protection measures.

1. UVOD

Ljubijska metalogenetska oblast zahvata prostor od oko 1.200 km² sjeverozapadnog dijela Republike Srpske sa brojnim ležištima metaličnih, nemetaličnih i energetskih mineralnih sirovina. Rudnik željezne rude "Ljubija" sa utvrđenim rezervama od oko 450.000.000 tona predstavlja najveće ležište željezne rude na području bivše Jugoslavije i regije. Površina „Rudnika Omarska“ koje posluje u njegovom sastavu, je oko 220 km². U okviru eksploatacijskog polja Glavnim rudarskim projektom eksploatacije, formirana su tri površinska kopa: „Jezero“, „Mamuze“ i „Buvač“.

Kompleks rudnika u Omarskoj, sam po sebi predstavlja izvor zagađenja svih elemenata životne sredine (vode, vazduha i zemlje). Rudnik je smješten na području s razvijenom poljoprivredom, zbog toga je njegov uticaj mnogo veći i značajniji jer se dugoročno odražava na kompletan živi svijet. Štetne komponente nastale djelatnošću rudnika učestvuju u lancima ishrane, i na takav način vrše direktan i indirektan uticaj na život i zdravlje ljudi na datom lokalitetu.

Glavni problemi izazvani ovom vrstom zagađenja a koji se direktno odnose na kvalitet života, zdravlja i sigurnosti su: opasnosti po zdravlje povezani sa prisustvom toksičnih metala u vodama, estetsko zagađenje vodotoka povezano sa promjenom boje vode uzrokovano unošenjem hidroksidnih soli željeza, aluminijuma ili arsena, uništenje akvatičnog života, onemogućavanje upotrebe takvih vodotoka za vodosnabdjevanje i rekreaciju, opasnosti po zdravlje prouzrokovani nesrećama velikih razmjera kao posljedica trenutnog ispuštanja velikih količina otpadnih rudničkih voda, opasnosti izazvane korištenjem ovako zagađene vode i zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Iako su rudarske aktivnosti regulisane zakonom [1] problem zagađivanja rudničkim vodama nije prepoznat i kao takav nije regulisan. Zakonski okvir se uglavnom odnosi na vode koje nastaju u tehnološkom procesu odvajanja mineralne sirovine i otpadne vode iz jalovišta.

U svim fazama rudarske proizvodnje javlja se rudarski otpad, koji predstavlja nekorisni produkt eksploatacije i pripreme rude i koji ima različite fizičke i hemijske karakteristike, uslijed čega postoje i različite potencijalne mogućnosti zagađenja okoline.

Iako većina uticaja nastaje u radnoj sredini, jako je teško povući crtu i jasno razgraničiti radnu i životnu sredinu. Svi uticaji nastali u radnoj sredini se šire i neminovno ostavljaju uticaj na sve komponente životne sredine, jer se eksploatacija vrši na velikom prostoru i u blizini naselja Omarska.

U procesu izdavanja ekoloških dozvola, od rudnika se traži dobivanje vodoprivredne saglasnosti ukoliko je utvrđeno da će rudarska aktivnost imati uticaj na vodni režim. A, vodoprivredna suglasnost se odnosi samo na proces prerade a ne na cjelokupni proces eksploatacije rude.

2. UTICAJ “RUDNIKA OMARSKA” NA VODU

Pored zemljišta i vazduha, voda predstavlja najznačajniji prirodni resurs bez kojeg je gotovo nemoguće zamisliti tehnološke procese. Prema zakonu [2] zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda koje sadrže opasne i štetne materije u podzemne i površinske vode, u koncentracijama iznad propisanih graničnih vrijednosti, kao i vršenje aktivnosti koje mogu pogoršati propisani kvalitet vode u recipijentu. Sva mjerenja i monitoring otpadnih voda u „Rudniku Omarska“ vrši odgovorno lice u skladu sa pravilnikom [3]. Monitoring otpadnih voda vrši odgovorno lice 4 puta godišnje, svaka 3 mjeseca u skladu sa zakonskim propisima, u zavisnosti od vrijednosti EBS-a, prema Programu monitoringa Plana aktivnosti sa mjerama i rokovima za postepeno smanjenje (zagađenja) i za usaglašavanje sa najboljom raspoloživom tehnikom za „Rudnik Omarska“.

U toku eksploatacije željezne rude na površinskom kopu „Rudnika Omarska“ pojavljuju se: površinske, atmosferske, podzemne, fekalne i sanitarne i vode iz tehnološkog procesa. Podaci o otpadnim vodama su dati u Tabelama 1 i 2. Mjerenja su vršena 09. i 10. 12. 2012. godine.

Tabela 1. Porijeklo i vrsta otpadnih voda na kopu

Šifra pogon	Šifra toka otp. voda	Karakter otpadne vode			Tehn. procesi u kojima nastaju otpadne vode	Način ispušt
		Tip	Vrsta	Karakter		
1	2	3	4	5	6	7
T – 10	A2	4	4		*	3
T – 12	A1	4	4		* ¹⁴⁵	3
T – 12	D	1	Podzem.		** ¹⁴⁶	1
T – 12	A3	3	4		*	3
T – 8, 9, 13	A4	3	3		*** ¹⁴⁷	1

Tabela 2. Porijeklo i vrsta otpadnih voda na GMS-u

Šifra pogon	Šifra toka otp. voda iz pogona	Karakter otpadne vode			Tehn. procesi u kojima nastaju otpadne vode	Način ispušt.
		Tip	Vrsta	Karakter		
1	2	3	4	5 ¹⁴⁸	6	7 ¹⁴⁹
T – 1	P2	1	3		Sanitarni	1
T – 2	T – 15, 4	4	1		Pranje rude	1
T – 4	V1	4	1; 3		Pranje rude, T1	1
T – 15	V4	2; 3	4		Iz procesa GMS	1

Površinske vode se skupljaju u namjenski izrađene vodosabirnice. Nakon taloženja i izbistravanja iz vodosabirnice, voda se transportuje putem pumpi, cjevovoda i obodnih kanala u rijeku Gomjenicu. Jedan dio atmosferskih voda sa PK „Jezero“ se putem cjevovoda, usmjerava na prečištač zamuljenih i zauljenih voda.

Atmosferske vode sa platoa ispred SPR¹⁵⁰–a i vode koje nastaju prilikom pranja mehanizacije (zauljene i zamuljene vode), se putem kanala transportuju na uređaj za prečišćavanje zamuljenih i zauljenih voda. Rad postrojenja je automatski. Nakon prečišćavanja, vode se putem cjevovoda izljevaju u rijeku Gomjenicu.

Podzemne vode se putem pumpi i cjevovoda transportuju u rijeku Slatinu.

Fekalne i sanitarne vode, koje se pojavljuju na kopu (Upravna zgrada kopa, restoran, SPR, benzinska pumpa, skladišta ulja i maziva), se prečišćavaju putem prečišćavača fekalnih voda. Prečišćene vode se putem cjevovoda izljevaju u rijeku Gomjenicu. **Fekalne vode**, koje se pojavljuju na GMS-u¹⁵¹, se putem postrojenja za prečišćavanje fekalnih voda ispuštaju u PSM, a potom u branu.

Otpadne vode iz tehnološkog procesa su vode koja se koriste u tehnološkom procesu pripreme rude. Ova voda se zahvata iz vodozahvata, koji se nalazi na rijeci Gomjenici, te se putem cijevi i cjevovoda transportuje na GMS. Nakon pranja željezne rude, zamuljena voda se putem pumpne stanice mulja i muljovoda transportuje u namjenski izgrađen objekat–akumulacija brane „Međeđa“. U akumulaciji brane „Međeđa“ se vrši taloženje i

¹⁴⁵ * Atmosferske vode koje se pojavljuju na kopu

¹⁴⁶ ** Dubinske vode koje se pojavljuju – snižavanje nivoa podzemnih voda u kopu

¹⁴⁷ *** Sanitarne – fekalne vode koje se pojavljuju u pogonima na kopnu

¹⁴⁸ Karakter : 1–biorazgradljive, 2–toksične, 3–sa povećanim suspenzijama, 4–sa povećanom temperaturom, 5– sanitarne

¹⁴⁹ Način ispuštanja : 1–kontinualno, 2–šaržno, 3– nema tehnoloških otpadnih voda

¹⁵⁰ SPR – servisno – pogonska radionica

¹⁵¹ GMS – gravitaciono – magnetna separacija

izbistravanje zamuljene vode. Izbistrena voda iz brane se, putem povratnog cjevovoda, vraća u vodozahvat, a projektom i planom [4] je predviđena mogućnost ispuštanja u potok „Međeđa“.

Povratna voda iz akumulacije tj, brane, za vrijeme rada GMS-a, koristi se za tehnološki proces pranja rude, a kada ne radi GMS, ispušta se u rijeku Gomjenicu, da bi se održao projektovani nivo vode u akumulaciji tj, brani „Međeđa“.

Ispuštanje izbistrene vode iz povratnog cjevovoda u potok, vrši se u vrijeme kontinuiranog rada GMS-a u dužem vremenskom periodu.

S obzirom na trenutni režim rada, to nije praksa, jer povratni cjevovod može prihvatiti količinu vode da bi se zadovoljio tehnološki proces rada GMS-a, odnosno održao projektovani nivo vode u akumulaciji tj, brani „Međeđa“. Za slučaj havarije na GMS-u, u neposrednoj blizini, je izgrađeno havarijsko jezero. Jednim dijelom izbistrena voda se ispušta iz havarijskog jezera, putem kanala u rijeku Gomjenicu, a putem namjenski izgrađenog postrojenja (brodić), se cjevovodom transportuje u pumpnu stanicu mulja (PSM), a potom u akumulaciju brane „Međeđa“. Površinske i atmosferske vode koje se pojavljuju na platou GMS-a (Upravna zgrada, laboratorija, kotlovnica, depoi gotovih proizvoda i otpremni sistem), se putem kanala i cjevovoda ispuštaju u havarijsko jezero.

3. EBS – IZRAČUNAVANJE EKVIVALENTNOG BROJA STANOVNIKA

Kontrola kvaliteta otpadnih vode i utvrđivanje EBS-a „Rudnika Omarska“ obavlja se prema propisanoj metodologiji [5], [6]. Na osnovu dolje prikazanih podataka, dobivenih ispitivanjem otpadnih voda, izračunava se EBS, koji predstavlja ukupno opterećenje otpadnih voda i služi kao osnova za utvrđivanje vodoprivredne naknade. Takođe, monitoring otpadnih voda vrši odgovorno lice 4 puta godišnje, svaka 3 mjeseca u skladu sa zakonskim propisima, u zavisnosti od vrijednosti EBS.

Uzimanje uzoraka zagađene vode i mjerenje protoka radi određivanja EBS-a, vrši se na mjestu izljeva zagađene vode, a prije njenog ispuštanja u prijemnik. U saglasnosti sa načelom “zagađivač-plaća” [7], sve troškove ispitivanja sopstvenih otpadnih voda plaća „Rudnik Omarska“ kao privredni subjekt, koji sirove ili prečišćene otpadne vode ispušta u površinske vode, kao i propisanu naknadu, posebnim propisom, za zagađenje.

Tabela 3. Granične vrijednosti za kvalitet vode

Parametar	MDK–otpadne vode
Temperatura	30
pH	6,5 – 9,00
Utrošak KMnO4	
Ostatak isparenja –ukupni	
Ostatak – nefiltrabilni	35
Suspendovane materije Imhoff ,(g / m3)	0.5
E.provodljivost (20 C)	25
VRK5 (g / m3)	125
HPK (g / m3)	15
Ukupni azot (g / m3)	500
Masti i ulja (mg / m3)	3
Ukupni fosfor	2
Gvožđe (mg / m3)	0,5
Mangan (mg / m3)	1000
Deterdženti (mg / m3)	50
Olovo (mg / m3)	10
Kadmijum (mg / m3)	100
Arsen (mg / m3)	100
Ukupni hrom (mg / m3)	200
Sulfati (g / m3)	

Tabela 4. Izvršena mjerenja otpadnih voda na ispustima u recipijente.

Parametar	Jedinica	Ispus. mjesto V3 ¹⁵²	Ispus. mjesto V2 ¹⁵³	Ispus. mjesto V1 ¹⁵⁴	Ispus. mjesto V4 ¹⁵⁵
Protok	m3/dan	3024	1160.6	345.6	17535.6
Tem. vode	°C	16	10	2	9
Tem. zraka	°C	10	10	2	10
pH		6.53	7.39	8.10	8.03

¹⁵² Ispust u Slatinu

¹⁵³ Ispust u Gomijenicu

¹⁵⁴ Ispust iz havarijskog jezera

¹⁵⁵ Ispust na brani „ Međeđa „

Elektroprovod.	Ω S/cm	1658	354	335	311
Ukupne čestice	g/m ³	2328	2548	156	1660
Žareni ostatak	g/m ³	1404	318	66	358
Gubitak žarenjem	g/m ³	924	2230	90	1302
Ukupne suspendovane materije	g/m ³	4	14	12	20
Ostatak filtrabilni	g/m ³	2324	2534	144	1640
Taloživost nakon 30 min.	ml/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
BPK5	g/m ³	15	<1	3	<1
I-PK-dihromatni	g/m ³	55.40	9.27	3	18.55
Amonijačni azot	g/m ³	<0.16	0.069	63.39	
Nitritni azot	g/m ³	0.055	0.05	<0.16	<0.16
Nitratni azot	g/m ³	<0.06	0.064	0.08	0.94
Kjehdal	g/m ³	<0.1	0.89	0.1	<0.1
Ukupni fosfor	g/m ³	0.03	0.25	4.94	0.082
Fe	g/m ³	0.055	0.09	0.01	0.035
Mn	g/m ³	1.92	0.049	0.08	<0.01
48hES50	%	>50	>50	>50	>50

Otpadne vode se ispuštaju na četiri ispusna mjesta a kvalitet ispuštene vode u recipijent je zadovoljavajući, odnosno nije prelazio granične vrijednosti u vrijeme sprovođenja monitoringa.

Tabela 5. Ekvivalent štetnosti ispitivanja otpadnih voda, na ispustu u rijeku Gomjenicu

Ekvivalenti štetnosti ispitivanih otpadnih voda		
Parametri	Dimenzije	Period ispitivanja Od 12:00, 09.12.2012 Do 11:00, 10.12.2012
Tsm	g / dan	12096.00
Tom	g / dan	45360.00
Tn	g / dan	302.40
Tp	g / dan	90.72
Esm	EBS	219.93
Eom	EBS	1738.80
K	EBS	2.30
En	-	25.20
Ep	EBS	45.36
Etoks	EBS	0
Rt	--	0
Ukupni EBS	EBS	1809.36
EBS korigovan na 100 %-tni kapacitet		2733.17

Na isti način se izračunava vrijednost EBS-a na svim ispustima otpadnih voda:

EBS1 = 2733.17 ES, EBS2 = 1160.6 ES, EBS3 = 456.5 ES, EBS4 = 8884.39 ES

EBS (ukupni) = EBS1 + EBS2 + EBS3 + EBS4

EBS (ukupni) = 2733.17 + 1160.6 + 456.5 + 8884.39 = **13234.66 E**

Dobijena vrijednost EBS-a, koji predstavlja ukupno opterećenje otpadnih voda i služi kao osnova za utvrđivanje vodoprivredne naknade.

Iako se u procesu pripreme željezne rude ne koriste nikakvi aditivi, onečišćenje vode potiče od sedimentnih čestica.

Kisele rudničke vode zagađene teškim metalima ugrožavaju vodne resurse, zemljište, ljude i građevine koji se nalaze na ugroženom području.

Nažalost područje Omarske nema izgrađen vodovodni sistem, pa su stanovnici prinuđeni da koriste vodu iz bunara.

Česte su pritužbe stanovništva na miris i boju vode u bunarima, naročito u vrijeme kišnih perioda kada količina podzemnih voda dostiže maksimalne vrijednosti.

4. MJERE ZA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE EMISIJE U VODOTOKOVE NA POVRŠINSKOM KOPU

Mjere koje je potrebno sprovesti radi smanjenja emisija u vodotokove („Ekološka dozvola“ za postrojenje Rudnik željezne rude „Omarska“ Prijedor; Broj:15-96-216/08; Izdalo: Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju, Trg RS 1, Banja Luka, 25.11.2008. godine)

- Fekalne otpadne vode sakupljati i odvoditi na prečištač fekalnih voda.

- Zauljene otpadne vode sa radnog platoa odvoditi do separatora ulja i masti.
- Na mjestima pranja i održavanja opreme, obavezno moraju biti ugrađeni sakupljači vode za pranje sa separatorima ulja masti i masne zemlje.
- Otpadna ulja/izrađena mašinska ulja sakupljati u metalne bačve i isporučivati ovlaštenoj instituciji.
- Zabranjeno je vršiti opravke, remont i tankovanje mehanizacije izvan za to predviđenog industrijskog platoa.
- Asfaltirati ili betonirati radnu površinu servisne radionice, a vode sa ovih površina preko slivnih rešetkih odvoditi do trokomornog separatora ulja i masnoća.
- Uraditi projekat odvodnjavanja jalovišta sa tačno definisanim načinom i mjestom zbrinjavanja otpadne vode.
- Etažne ravni i platoe na širem području izvoditi pod blagim nagibom (1-2%) u pravcu slijevanja vode prirodnim padom do površinskih odvodnih kanala.
- Atmosferske otpadne vode sa površinskog kopa kanalisati do sabirnika i putem cijevi, odvesti na trokomorni separator sa kojeg prečišćena voda ide u rijeku Gomjenicu.
- Drugi dio otpadnih atmosferskih voda sa površinskog kopa odvoditi putem sabirnih kanala koji se spajaju, prije ispusta u Gomjenicu, sa vodama iz prečištača.
- Talog sa dna vodosabirnika redovno čistiti u saradnji sa ovlaštenom institucijom.

ZAKLJUČAK

Rudarstvo je aktivnost koja je suštinski usmjerena prema degradaciji i mijenjanju postojećeg stanja u prirodi na određenoj lokaciji. U fazi eksploatacije na datom lokalitetu, moguća su zagađenja vode nastala zbog uticaja fizičkih i hemijskih faktora zagađenja.

Uticaj koji rudarske aktivnosti "Rudnik Omarska" ima na životnu sredinu, javlja se u gotovo svim fazama rudarskog ciklusa, od pripreme lokaliteta, preko iskopavanja, odvajanja i prerade rude, do evakuacije voda koja se preduzima sa ciljem omogućavanja rada u rudniku.

Na osnovu praćenja uticaja „Rudnika Omarska“ na vodu, može se zaključiti da:

- U procesu pripreme željezne rude ne koriste se nikakvi aditivi, a onečišćenje vode potiče od sedimentnih čestica.
- Površinske vode se sakupljaju u namjenski izgrađene vodosabirnike i transportuje u rijeku Gomjenicu.
- Atmosferske vode se transportuju na uređaj za prečišćavanje zamuljenih i zauljenih voda.
- Fekalne vode, nakon prečišćavanja se ispuštaju u PSM, a potom u branu.
- Otpadne vode se ispuštaju na četiri ispusna mjesta a kvalitet ispuštene vode u recipijent, za vrijeme mjerenja, je zadovoljavajući, odnosno ne prelazi granične vrijednosti.
- Nakon provedenog istraživanja problematike uticaja „Rudnika Omarska“ na životnu sredinu, moguće je donijeti generalni zaključak da su uticaji rudarskih aktivnosti takvi da se provođenjem specifičnih mjera mogu dovesti u prihvatljive granice.

Kako se stanje životne sredine u čitavom svijetu pogoršava i prijeto da dobije dramatične razmjere, neophodno je da svaka država učini napor za pokretanje mehanizama za oporavak i unapređenje životne sredine.

Kako bi se životna sredina i stanovništvo u rudarskim mjestima zaštitili od postojećih izvora zagađenja i uvoza prljavih tehnologija, rudarska preduzeća treba da poštuju ekološke standarde i odgovarajuću zakonsku regulativu, koja treba biti usklađena sa evropskim zakonodavstvom u oblasti zaštite životne sredine.

LITERATURA

- 1) *Zakon o rudarstvu (Sl. glasnik RS, broj 107/05) – prečišćeni tekst*
- 2) *Zakon o vodama (Službeni glasnik RS, broj 50/06)*
- 3) *Pravilnik o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode (Sl. glasnik RS, broj 44/01)*
- 4) *Projekat Plana aktivnosti sa mjerama i rokovima za postepeno smanjenje emisija i usaglašavanje sa najboljim raspoloživim tehnikama (broj 16-92-157/08) od 26.11. 2007. godine.*
- 5) *Pravilnik o načinu i metodama određivanja stepena zagađenosti otpadnih voda kao osnovice za utvrđivanje vodoprivredne naknade (Sl. glasnik Rs, broj 44/01)*
- 6) *Pravilnik o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode (Sl. glasnik RS, broj 44/01)*
- 7) *Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. gl. RS br. 28/07)*