

RUDNIČKE VODE I OKOLIŠ



MINE WATERS AND ENVIRONMENT

RUDNIČKE VODE I OKOLIŠ



Šta su rudničke vode?

Kada voda otiče površinski ili podzemno i pri tome obstrujava rudno tijelo koje sadrži sulfide, u kontaktu sa zrakom i vodom nastat će sumporna kiselina, odnosno pospješiti će se proces prirodnog nastanka kiselih voda. Kada voda dostigne određenu razinu kiselosti, prirodno prisutna bakterija pospješuje reakciju, ubrzavajući proces oksidacije i acidifikacije, kao i proces procjeđivanja veće količine metala iz rudnog tijela. Kiselina koja sa sobom nosi metale će se ocjeđivati sve dok je stijena izložena zraku i vodi, te dok se prisutni sulfidi ne procijede. Površinskim oticanjem i podzemnim cirkulisanjem voda, nastala kiselina i rastvoreni teški metali sa lokaliteta rudnika dospijevaju u obližnje potoke, rijeke, jezera i izvorišta podzemne vode.

Ovaj prirodni proces odvijat će se i kada započnu rudarske aktivnosti, i to u većoj mjeri jer je će se iskopom rudničkih okana veća površina sulfidnog rudnog tijela izložiti oksidaciji.

MINE WATERS AND ENVIRONMENT

What are mine waters?

Drainage of mine waters is a natural process whereby sulphuric acid is produced when sulphides in rocks are exposed to air and water. When rocks containing sulphide minerals are excavated from an open pit or opened up in an underground mine, they naturally react with water and oxygen to create sulphuric acid. When the water reaches a certain level of acidity, a naturally occurring type of bacteria may catalyze the reaction, accelerating the oxidation and acidification processes, leaching even more trace metals from the wastes. The metal-laden acid will leach from the rock as long as its source rock is exposed to air and water and until the sulphides are leached out – a process that can last hundreds, even thousands of years. Acid is carried off the mine site by rainwater or surface drainage and deposited into nearby streams, rivers, lakes and groundwater.

This natural process will be greatly magnified with the start of the mining activities, because larger quantities of rock containing sulfide will be exposed to the oxidation.



Rijeka Kiselica u Probištipu (Makedonija)
River Kiselica in Probištip (Macedonia)

Saška rijeka (lijevo) nizvodno od mjesta ulijevanja procjedne vode iz jalovišta (desno) u Srebrenici (BiH)
Saška river (left) downstream from the mouth of tailing leachate flow (right) in Srebrenica (BiH)



Na koji način rudarske aktivnosti utiču na okoliš?

Uticaj koji rudarske aktivnosti imaju na okoliš javlja se u gotovo svim fazama rudarskog ciklusa, od pripreme lokaliteta, preko iskopavanja, odvajanja i prerade rude, do evakuacije voda koja se poduzima sa ciljem omogućavanja rada u rudniku i procjeđivanja i oticanja zagađenih procjednih voda iz jalovišta. Zagađivanje okoliša koje je posljedica rudarskih aktivnosti podrazumijeva zagađivanje kiselim rudničkim vodama, teškim metalima, hemijskim reagensima iz procesa proizvodnje, suspendovanim materijama i procjednim i prelivnim vodama iz jalovišta.

Prestankom rudarski aktivnosti ne prestaje i problem zagađivanja, naprotiv, on može trajati stoljećima i nakon zatvaranja rudnika. Problem kod napuštenih rudnika dešava se nakon određenog vremena iza prestanka rada i crpljenja vode iz rudnika. Podzemne vode čiji je nivo crpljenjem bio umjetno snižavan, počinju dostizati svoj prvobitni, originalni nivo. Voda tada plavi rudnike i ističe kroz horizontalna okna u riječne doline i rijeke.

Koji je uticaj rudničkih voda i aktivnosti na kvalitet života/zdravlja i sigurnost?

Rudničke vode zagađene teškim metalima ugrožavaju vodne resurse, zemljište, ljude i građevine koji se nalaze na ugroženom području. Glavni problemi izazvani ovom vrstom zagađenja a koji se direktno odnose na kvalitet života/zdravlja i sigurnost su:

What is the environmental impact of the mining activities?

The impacts of the mining activities on environment arise at almost all stages of the mining cycle: preparation of mining location; excavation, separation and processing the ore; dewatering which is undertaken to make mining possible; and seepage of contaminated leachate from waste rock piles and tailings dams.

Problem of mine water pollution does not end with the completion of mining activities, on the contrary, it can last for centuries after the closure of the mine. The problem with abandoned mines arises as a result of flooding of workings after extraction has ceased. Ground waters, whose level is artificially lowered during excavation, can get to their original level which causes the flooding of mine pits and discharge of mine water to river valleys and rivers.

What is the impact of mine waters and mining activities on quality of life/health and safety?

Mine waters polluted by heavy metals pose threat to water resources, land, people and metal and concrete constructions located in the area under it influences. The main problems resulting from this pollution type that directly influence in quality of life/health and safety are:



Borska rijeka zagađena sa rudničkim i industrijskim otpadnim vodama (desno) i Kriveljska rijeka zagađena sa rudničkim vodama rudnika Veliki Kriljev (lijevo) (Srbija i Crna Gora)
Borska river polluted by mine and industrial waste waters (right) and Kriveljska river polluted by mine waters from Veliki Krivelj mine (left) (Serbia and Montenegro)

- + opasnosti po zdravlje povezani sa prisustvom toksičnih metala u vodama;
- + opasnosti po zdravlje koji su rezultat neizvršene rehabilitacije rudničkih lokaliteta, a povezani su sa udisanjem i gutanjem prašine nošene vjetrom sa rudničkog lokaliteta koja u sebi sadrži kadmijum, olovo, živu, srebro, itd.;
- + estetsko zagađenje vodotoka povezano sa promjenom boje vode uzrokovano unošenjem hidroksidnih soli željeza, aluminijuma ili arsena, te vezano sa tim, uništenje akvatičnog života i 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 tla u poljoprivredne svrhe;
- + izazivanje ubrzane korozije opreme, građevina i betonskih konstrukcija.

Kako se danas posmatra problem zagađivanja rudničkim vodama i rudarskim aktivnostima na okoliš?

Kisele rudničke vode predstavljaju jednu od najozbiljnijih prijetnji vodnom okolišu, ali se na žalost rijetko tako i tretiraju. Praksa u jugoistočnoj Evropi pokazuje da se pažnja uglavnom posvećivala otpadnim vodama koje nastaju u tehnološkom procesu odvajanja mineralne sirovine i otpadnim vodama iz jalovišta. Okolinska dimenzija procjednih tj. drenažnih voda iz rudarskih okana je zanemarljiva u odnosu na sigurnosnu dimenziju koja se ovom aspektu pridaje.

- + a danger to the health connected to the presence of toxic materials in waters;
- + a danger to the health caused by uncompleted rehabilitation of mining sites, connected to inhaling and swallowing of mining dust containing cadmium, lead, mercury, silver, etc blown by the wind from the mining site;
- + aesthetical pollution of water streams caused by change of water color as a result of presence of iron, aluminum and arsenic hydroxide salts, those which in turn cause destruction of the aquatic life and prevent use of water for drinking purposes and recreation;
- + a danger to the health caused by large-scale accidents as a result of instantaneous release of large quantities of mine wastewater;
- + a danger connected to use of contaminated water and soil for agricultural production;
- + fast corrosion of equipment, buildings and concrete constructions.

How is the problem of pollution by mine waters and mining activities treated today?

Acid mine waters represent one of the most serious threats to water environment. Unfortunately, they are rarely treated as such. The experience from South East Europe shows that the mine waters are considered to be only wastewater generated in technological process of separating mineral ore and wastewaters seeping from under the tailings. The environmental aspect of acid mine drainage from mining pits was neglected compared to the attention given to safety aspects.

Svjesnost o potencijalnoj kiselosti i toksičnosti ovih voda postoji, ali praksa i literatura pokazuju da se neutralizacija ovih voda uglavnom primjenjivala s aspekta sigurnosti radnika u rudnicima ili upotrebi te vode za daljnje korištenje. Efekti procjednih voda na ekosistem gotovo da nisu razmatrani. Pretpostavlja se da u Evropi postoji 10.000 aktivnih, zatvorenih i napuštenih rudnika iz kojih ističe 5 do 10 milijardi m³ zagađene rudničke vode u evropske vodotoke¹.

Koja je razmjera problema u Balkanskoj regiji?

Balkanski region je veoma bogat mineralnim sirovinama i ima dosta značajnih ležišta. U Bosni i Hercegovini su najznačajnija ležišta uglja, olova i cinka, željeza i boksita, od kojih samo npr. uglja ima preko 110 nalazišta. U Makedoniji, najvažnija su ležišta olova i cinka, nikla, bakra i hroma. Ležišta nemetalničkih mineralnih sirovina su također jako rasprostranjena, a same sirovine imaju visok procent čistoće. U Srbiji i Crnoj Gori najrasprostranjenija su ležišta bakra, olova, cinka, boksita, zlata, srebra, raznog dekorativnog kamenja, lignita, uglja, nafte i prirodnog gasa.

Kompleksna politička situacija i negativno poslovno okruženje uticali su da se rudarstvo već dugo vremena nalazi u veoma teškoj situaciji. U proteklom periodu proizvodnja je u većini rudnika potpuno zamrla, što je rezultiralo gubitkom tržišta. Trenutno mnogi od njih ne mogu očekivati da budu konkurentni na inostranom tržištu, budući da posjeduju vrlo staru tehnologiju i neadekvatnu infrastrukturu. Pored toga, godine lošeg upravljanja i nedostatak ekološke svijesti za sobom ostavili značajne ekološke probleme.



Rudarsko-topioničarski bazen Bor (Srbija i Crna Gora)
Mining –smelting basin in city of Bor (Serbia and Montenegro)

Awareness of the acid-generating potential and toxicity of mine drainage is present but, reference documents and practice show that the neutralization of these waters has been practiced with main aim to improve safety of employees or to use water for other purposes. The impacts of mine drainage on the environment are not even considered. It is estimated that at least 10,000 active, closed and abandoned mines are found in Europe discharging 5 to 10 billion m³ of polluted mine waters into European water courses¹.

What is the degree of problem in Balkan region?

Balkan region is very rich in mineral rocks. The most important mineral deposits in Bosnia and Herzegovina are those of coal, lead and zinc, iron and bauxite. The fact that 110 locations only are registered as coal deposits proves the richness of this area. In Macedonia, the most important deposits are those of lead and zinc, nickel, copper and chromium. Non-metallic minerals exist in relatively large quantities and are of a high percentage of purity. In Serbia and Montenegro, the most important are deposits of copper, lead, zinc, bauxite, gold, silver, various decorative stones, lignite, coal, oil and natural gas.

A complex political situation and negative business surrounding created conditions in which mining industry is now in a very complicated and hard situation. In the previous period, the production in many mines has completely ceased resulting in a loss of markets. At present, many of them can not expect to be competitive on foreign markets having in mind that they possess old technology and inadequate infrastructure. Additionally, years of poor management, financial strain and lack of environmental consciousness have left a daunting legacy.

¹ Okolišno regulisanje rudničkih voda u EU - ERMITE, Pregled za EU i istočnu Evropu, Evropska komisija, 5. Okvirni program, oktobar 2002.
Environmental Regulation of Mine Waters in EU - ERMITE, Review for EU and East Europe, European Commission, 5th Framework program, October 2002.

Na cijelom području BiH, Makedonije i Srbije i Crne Gore, kao i u ostalim zemljama u regionu, uočeni su brojni problemi koji su nastali kao posljedica zagađivanja rudničkim vodama i rudničkim aktivnostima. Od brojnih aktivnih i napuštenih rudnika prepoznato je više žarišnih tačaka (Slika 1) koje predstavljaju potencijalnu opasnost po okoliš i zdravlje lokalnog stanovništva, te umnogome utiču na sam kvalitet života u tim sredinama.

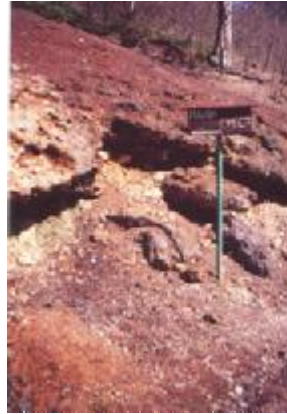


Žarišne tačke u BiH, Makedoniji, Srbiji i Crnoj Gori
Hot Spots in BiH, Macedonia, Serbia and Montenegro

Nepropisno odložena jalovina ili opasni otpad iz brojnih topionica predstavlja ekološku katastrofu za region. Više je takvih primjera. Deponija u Velesu (Makedonija), na koju je odloženo 850.000 tona otpada koji sadrži teške metale, prouzrokuje zagađenje podzemnih i površinski voda te tla procjeđivanjem teških metala, sumporne kiseline i ostalih zagađivača. Zbog nepropisnog odlaganja pepela iz topionice na deponiji pepela u Obiliću (Srbija i Crna Gora), postoji opasnost od procjeđivanja fenola u obližnju rijeku Sitnicu i podzemne vode. Procjedna voda iz jalovišta u Probištipu (Makedonija), otiče direktno u rijeku Kiselicu, Zletovsku rijeku, Bregalnicu i Vardar, a zagađenje tih rijeka je vidljivo golim okom. Na području Srebreničke rudne oblasti (BiH) evidentan je proces nastanka kisele rudničke vode, čiji efekti imaju negativan utjecaj na okoliš, a najuočljiviji su na vodotocima prijemnicima voda iz rudnika, kao i brojnim površinskim pojavama rudničke vode u formi mineralnih vreća.

On the whole territory of BiH, Macedonia and Serbia and Montenegro, as well as in the other countries in the region, many problems resulting from pollution with mine waters and mining activities have been observed. Several active and abandoned mines are recognized as hot spots in the region (Picture 1) being a potential threat to environment and health of local residents, and influencing the quality of life in these areas.

Inadequately deposited tailings or hazardous waste from numerous smelters is an ecological catastrophe for the region. There are number of such examples. In Veles (Macedonia) major source of soil and groundwater contamination is the waste dump where more than 850,000 tons of solid waste containing heavy metals is disposed. Due to an inadequate disposal of ash on fly ash dumps from power plant Obilić (Serbia and Montenegro), there is a considerable risk of ground water contamination and leaching of phenols to the nearby river Sitnice and groundwater. Tailing dump drainage water in Probištip (Macedonia) flows directly in rivers Kiselica, Zletovska rijeka, Bregalnica and Vardar. Pollution of these river can be seen with the naked eye. In the area of Srebrenica (BiH), process of acid mine drainage generation is evident in the recipient waters as well as in the form of mineral springs.



Željezovite naslage oko vrela Mali Guber u Srebrenici (BiH)
Iron deposits around spring Mali Guber in Srebrenica (BiH)

Sa druge strane, u području rudnika željeza Vareš (BiH) te odlagališta opasnog otpada u krugu topionice u Velesu (Makedonija), kisele rudničke vode dolaze u kontakt sa stijenama koje sadrže sulfidne minerale i teške metale koji se procjeđuju u podzemne i površinske vode te uzrokuju kontaminaciju zemljišta. U Varešu (BiH), analize su pokazale blago povećane vrijednosti željeza, olova, bakra i cinka u gornjim slojevima zemljišta koji bivaju apsorbirani u korijen biljki koje se koriste u pripremi hrane. Analize zemljišta napravljene u regionu flotacionog jalovišta rudnika Lojane (Makedoniji) su pokazale 50 puta veće koncentracije arsena nego što je to dozvoljena količina u Njemačkoj. Korito Borske rijeke u Boru (Srbija i Crna Gora) zacementirano je željezovitim naslagama dok su zemljište i površinski vodotoci degradirani kao posljedica dugogodišnjeg iskopavanja rude.



Ispaša stoke pokraj odlagališta jalovine i prirodno formiranog jezera u Boru (Srbija i Crna Gora)
Cattle grazing near the tailing dump and naturally formed lake in Bor Serbia and Montenegro)

On the other hand, in the area of iron mine Vareš (BiH) and tailing dump of lead and zinc smelter in Veles (Macedonia), acid mine waters react with sulfide mineral rocks containing heavy metals that are then leached out into surface and ground waters and cause contamination of soil. In Vareš (BiH), the analyses of upper soil layers have shown slightly increased concentrations of iron, lead, zinc. There is a threat that these heavy metals might be absorbed through in the stem of plants used as a food. Oil analyses at the edge of the open dump for flotation waste in mine Lojane (Macedonia) have shown 50 times greater concentration of arsenic than the German threshold for arsenic in industrial soil. Riverbed of Bor River in Bor (Serbia and Montenegro) is cemented by iron deposits while soil and surface streams are degraded as a result of years of exploitation.

Na osnovu podataka koji su izloženi u makedonskom NEAP-u, količine olova, cinka i kadmijuma u korijenu povrća koje se uzgaja u Velesu su 10-15 puta veće nego dozvoljene. U Trepči (Srbija i Crna Gora) koncentracija rastvorenog olova u zemljištu iznosi 57-720 mg/kg dok je normalna vrijednost, prihvatljiva za biljke, 20 mg/kg. U Probištupu (Makedonija), Boru (Srbija i Crna Gora) i Varešu (BiH), stoka se napasa, a zemljište obrađuje tik uz flotaciona jalovišta i odlagališta jalovine, dok se u Probištupu, stanovništvo snabdijeva vodom iz bunara koji se nalaze odmah uz rijeku Koritnicu zagađenu jamskim vodama. U Varešu (BiH), nakon prestanka eksploatacije i ispumpavanja izviriće vode, prirodno je formirano jezero na mjestu nekadašnjeg površinskog kopa koje se u ljetnim mjesecima koristi kao kupalište.



Obrađivanje zemljišta pokraj flotacijskog jalovišta u Probištupu (Makedonija)
Soil plowing near the tailing lake in Probištip (Macedonia)



Jezero formirano na mjestu bivšeg površinskog kopa rudnika Smreka, Vareš
Lake naturally formed on the place of former open pit Smreka in Vareš

Vrlo skore nesreće kao što su rušenje brane u Azanalcóllar (Španija) iz aprila 1998. godine, koje je sa toksičnim muljem i kiselim vodama zagadilo slivno područje Doñana Nacionalnog parka, ili nesreću u Rumuniji iz januara 2000. godine, koja je uzrokovala zagađenje cijanidom duž Dunavske regije, pokazuju nedostatak tehničkih, institucionalnih i zakonodavnih okvira za zaštitu okoliša od rudarskih aktivnosti ne samo na Balkanu već i u zemljama Evropske unije.

In Macedonian Nation Environmental Action Plan it is reported that lead, zinc and cadmium levels in vegetables grown in Veles were 10-15 times higher compared to control regions. In vicinity of the Trepča industrial complex (Serbia and Montenegro), the soil concentration of soluble lead was found to be 57-720 mg/kg, while normally considered thresholds, acceptable for most crops, are 20 mg/kg. In Probištip (Macedonia), Bor (Serbia and Montenegro) and Vareš (BiH), cattle ate grazing and soil is plowed right next to the tailing lakes and dumps, while in Probištip, people drink water from the wells drilled next to the river Koritnica polluted by mine waters. In Vareš (BiH), lake naturally formed on the place of former open pit Smreka is used for recreation and swimming in summer months.

It is necessary to avoid accidents like the dam failure at Azanalcóllar (Spain) in April 1998 which polluted the catchments of Doñana National Park with toxic mud and acid waters, and the accident at Baia Mare (Romania) in January 2000 that caused cyanide pollution throughout the Danube region. These recent large-scale contamination events have demonstrated the inadequacy of the current technical, institutional and legislative framework for environmental protection from mining activities not just in Balkan countries but in the European Union countries too.

Socio-ekonomski aspekt – položaj rudarstva danas

Istraživanja stanja rudnika u zemljama regiona ukazuju da većina njih nije profitabilna, što može biti povod za njihovo zatvaranje. Glavni razlozi leže u nedostatku finansijskih sredstava, reduciranim mogućnostima plasmana mineralnih sirovina, značajnom višku radne snage za postojeći obim proizvodnje, visokom stepenu amortizovanosti većeg dijela opreme i objekata, te u neopremljenosti i zastarjelosti kapaciteta za održavanje.



Napušteni površinski kop u Boru (Srbija i Crna Gora)
Abandoned surface mine in Boru (Serbia and Montenegro)



Napušteni površinski kop u Varešu (BiH)
Abandoned surface mine in Vareš (BiH)

Međutim nejasno je ko će biti odgovoran za brigu o rudničkim vodama i ostalim uticajima na okoliš, te kako se suočiti sa tim problemima u ovako lošoj ekonomskoj situaciji. Znajući da većina rudnika u regionu u sljedećih nekoliko godina neće biti sposobni za poboljšanje svojih ekoloških performansi, biti će potrebna pomoć međunarodne zajednice u izgradnji kapaciteta za zaštitu okoliša. Potrebno je također ukloniti sve postojeće tržišne i političke propuste koji su omogućavali prekomjernu eksploataciju resursa i veliki intenzitet zagađenja.

Socio-economic aspect – current situation in mining industry

Detailed analyses of the state of the mining in the region show that most of the current operating mines are not profitable, which might be a cause for their permanent closure. The main reasons are the lack of financial resources, reduced possibility to market mineral resources, surplus of work force for existing level of production, high level of amortization of equipment and facilities, and inadequately equipped and outdated maintenance capacities.

However, it is also unclear who will be responsible to take care of mine waters and prevent other environmental impacts in such a bad economic situation. Knowing that, in the next several years, most of the mines in region will not be capable to undertake any improvements of their environmental performance, they will need a help of international community to build capacities in environmental protection. It is also necessary to remove all existing market and political deficiencies that had been opening the way for overexploitation of resources and higher pollution intensity.

Neodstatak finansijskih sredstava se ogleda i u činjenici da su ekonomski instrumenti za zaštitu okoliša u zemljama regiona još uvijek u početnoj fazi razvoja. Postojeći ekonomski mehanizmi u oblasti zaštite i poboljšanja stanja okoliša se odnose na razne naknade, takse, osiguranja, premije, dobrovoljne priloge, kredite i ostale ekonomske oblike kojima se podstiče zaštita ili ograničavanje degradacije okoliša. Sredstva od naknade za npr. zaštitu voda trebala bi da se koriste za preduzimanje mjera zaštite voda od zagađivanja i prečišćavanje otpadnih voda, međutim, u praksi to nije slučaj.

Tehnički aspekt – praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda

Generalno gledajući praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda radi identifikacije utjecaja zagađenja od industrijskih aktivnosti je nedovoljno i uglavnom se sastoji od analiza koje ne mogu adekvatno odrediti efekat utjecaja rudničkih voda. Praćenje kvaliteta efluenta se zasniva na određivanju tereta zagađenja preko EBS-a (ekvivalentnog broja stanovnika). Ovaj sistem kontrole, koji se fokusira na izvor zagađenja, nije odgovarajući za zagađenja koja nastaju od rudarskih aktivnosti. U svrhu određivanja zagađenja od rudarskih aktivnosti relevantni parametri su analiza prisustva teških metala, kao i radioaktivnost koji nisu obuhvaćeni određivanjem EBS-a.

U BiH, oprema za praćenje kvaliteta površinskih voda je gotovo potpuno uništena u ratnim dejstvima, tako da su trenutne aktivnosti na ispitivanju kvaliteta svedene na minimum. Praćenje kvaliteta podzemnih voda nikada nije ni zaživilo, tako da ne postoje jasna saznanja o uticaju rudarskih aktivnosti na vodni okoliš. Kao posljedica svega toga jedini dostupni pokazatelji su kvalitet efluenta i neka ranija ispitivanja površinskih tokova.



Jalovišno jezero u Varešu (BiH) zatrovano cijanidima i teškim metalima
Tailing lake in Vareš (BiH) polluted by cyanides and heavy metals

Lack of financial resources is also reflected through the fact that economic instruments for environmental protection in the region are still in the embryonic stage. The existing economic mechanisms in the field of environmental protection and improvement are mainly fees, taxes, insurance, premiums, contributions, credits and other economic forms fostering the protection or limiting the degradation of the environment. Although these resources collected from e.g water protection fee should be used to implement the measures for protection of water from pollution and wastewater treatment, in practice, that is not the case.

Technical aspect – surface and groundwaters monitoring

Generally speaking, monitoring of surface and ground water quality to identify impacts of industrial activities is inadequate and is mainly consisting of analyses that can not adequately define environmental impact of mine waters. Monitoring of effluent quality is based on determination of pollution equivalent (PE). This system of control, focused on source of pollution, is not appropriate for the determination of pollution caused by mining activities. For the purpose of pollution determination from mining activities, analyses on heavy metals and radioactivity would be relevant, however, they are not included in the method for determination of PE.

In BiH, the monitoring equipment is almost completely destroyed during the war activities, so that the current activities on water quality monitoring are brought to minimum. Monitoring of groundwater quality has never been very well established so that there is no clear understanding of impact of mining activities on groundwater environment. As a consequence, the only available data are those on quality of effluent and some earlier quality analyses of surface waters.

U Makedoniji, redovno praćenje kvaliteta voda ne uključuje mjerenje važnih i relevantnih parametara kao što su teški metali. Ipak, prati se kvalitet voda prekograničnih rijeka u okviru regionalne Mreže za praćenje kvaliteta vodotokova u istočnoj Makedoniji od kojih su, sa aspekta rudničkih voda, najvažnija mjerenja na rijekama Topolnica, Zletovska, Kamenica, Toranica i Kriva Reka gdje se vrši analiza teških metala četiri puta godišnje prema preuzetim jugoslavenskim standardima. Apsolutni prioritet je uvođenje praćenja parametara arsena i žive, kao i donošenje makedonskih standarda za kvalitet vode koji će biti u skladu sa evropskim i svjetskim standardima.

U Srbiji i Crnoj Gori, Zakon o vodama nalaže ispitivanje efluenta koji se ispušta kao i njegov uticaj na prijemnik. Hidrometeorološki zavod Srbije ispituje ukupno 59 fizičko-hemijskih i 5 bioloških pokazatelja kvaliteta voda, uključujući i analize na teške metale. U posljednjih 30 godina kvalitet vode u rijekama je značajno opao tako da se kvalitet nekih rijeka, sa prvobitne II klase kvaliteta, degradirao za klasu ili dvije, na IV klasu kvaliteta.

Pravni aspekt – rudničke vode u zakonu

Iako su rudarske aktivnosti regulisane zakonom, problem zagađivanja rudničkim vodama nije prepoznat i kao takav nije regulisan. Sažetak saznanja vezanih za pravno reguliranje rudničkih voda u BiH, Makedoniji i Jugoslaviji je dat u narednoj tabeli.

Zemlja Country	Značaj problema rudničkih voda <i>Degree of mine water problems</i>	Zakon o rudarstvu? <i>Mining Law?</i>	Da li Zakon o rudarstvu tretira problem rudničkih voda? <i>Does the mining Law cover mine water issues?</i>	Da li je rudnička voda kategorizirana kao otpadna voda? <i>Is mine water categorized as wastewater?</i>	Postoji li poseban zakon o rudničkim vodama? <i>Is there a special mine water law?</i>
Bosna i Hercegovina	+ *	Da/Yes	Ne/No	Ne/No	Ne/No
Makedonija	+	Da/Yes	Ne/No	Ne/No	Ne/No
Srbija i Crna Gora	+	Da/Yes	Ne/No	Ne/No	Ne/No

* Uočeno je ozbiljno zagađenje rudničkim vodama / severe mine water pollution recorded

In Macedonia, the frequent monitoring does not include important and relevant parameters such as heavy metals. However, the quality of transboundary rivers is monitored within the regional Network for measuring the quality of streams in Eastern Macedonia. The following are mining relevant rivers: Topolnica, Zletovska, Kamenica, Toranica and Kriva Reka. The monitoring is performed 4 times a year according to the adopted Yugoslavian standards. An absolute priority is to introduce monitoring of mercury and arsenic, as well as to adopt Macedonian Water Quality Standards that will be in accordance with European and World standards.

In Serbia and Montenegro, Water Law prescribes monitoring of discharged effluent and its impact on receiving environment. Hydro-meteorological Institute of Serbia monitors total of 59 physical-chemical and 5 biological parameters including heavy metals. In the last 30 years, river water quality significantly worsened, degrading from II class of quality to the III or IV class.

Legal aspect – mine waters in legal framework

Although mining activities are regulated by law, problem of mine water pollution is not recognized and regulated. The summary of findings on regulation of mine waters in BiH, Macedonia and Yugoslavia is given in the following table.

Kada se problem pravnog reguliranja rudničkih voda posmatra na nivou Evrope, moguće je uočiti različitosti u tretiranju ovog problema. Naime, jedino Ujedinjeno Kraljevstvo, Češka Republika i Austrija imaju zakonodavstvo koje eksplicitno tretira problem rudničkih voda. U drugim zemljama je problem rudničkih voda uglavnom obrađen kroz zakone o rudarstvu i vodama (Njemačka, Mađarska, itd.) ili uopšte nije obrađen. Uočeno je da zemlje koje imaju najviše problema sa zagađenjem od rudničkih voda nemaju uređeno zakonodavstvo, dok one sa najmanje problema imaju u potpunosti reguliranu ovu oblast.

Zakonski okvir se uglavnom odnosi na vode koje nastaju u tehnološkom procesu odvajanja mineralne sirovine i otpadne vode iz jalovišta. Okolišna dimenzija voda koje se procjeđuju iz rudarskih okana je zanemarena. Ne postoje zakoni, strategije niti aktivnosti u pogledu okolišnih problema koji nastaju iz napuštenih rudnika. Čak se niti jedina zakonska obaveza u pogledu rekultivacije zemljišta u praksi ne sprovodi.

Rudarstvo se smatra industrijskom djelatnošću koja je u BiH, Srbiji i Crnoj Gori i Makedoniji predmet Procjene uticaja na okoliš.

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

I dok je BiH donijela novi set okvirnih okolišnih zakona koji je harmoniziran sa zakonima i direktivama EU koje se tiču zaštite okoliša, Makedoniji i Srbiji i Crnoj Gori taj korak tek predstoji. U BiH, iako je zakon donesen, neopravdano je očekivati njegovu skoriju primjenu u pravom smislu, jer je prethodno potrebno donijeti niz provedbenih podzakonskih akata. Ipak, i nakon harmonizacije nacionalnih zakona sa zakonima EU pitanje kontrole zagađenja od rudničkih voda ostati će neadekvatno regulisan jer je to isti slučaj i u zemljama članicama Evropske unije.

Analyzing the problem of environmental regulation of mine waters in Europe, it is possible to observe differences in addressing the same issue. Namely, only United Kingdom, Czech Republic and Austria have legal framework explicitly addressing mine waters. In other countries, mine waters are mainly treated in laws on mining and waters (Germany, Hungary, etc.) or are not treated at all. It is observed that countries which suffer from polluted mine waters do not necessarily have the most comprehensive regulations and vice versa.

Legal framework mainly addresses wastewaters generated in technological process of mineral ore separation and tailing wastewater. Environmental dimension of waters leaching from mine pits is neglected. There are no laws, strategies or activities addressing environmental problems of abandoned mining sites. Not even a single legal obligation related to land cultivation is being implemented in practice.

Mining is one of the industrial activities in BiH, Macedonia, Serbia and Montenegro requiring EIA.

In the licensing process, mine is required to obtain water management agreement if it is determined that the mining activities will have impact on water regime. Additionally, water management agreement is issued for ore processing and not on the whole process of mineral ore exploitation.

And while BiH brought new set of environmental laws that are harmonized with EU environmental laws and directives, Macedonia and Serbia and Montenegro are still to face this challenge. In BiH, even though the laws are adopted, their real implementation can not be expected soon due to the lack of implementing bylaws. However, due to the fact that mine waters are not very well regulated in EU countries too, after harmonization of national laws with those of EU, this issue will still remain unresolved.

Institucionalni aspekt – upravljanje rudničkim vodama

Analize institucionalnih struktura ukazuju na sektorski pristup kako okolišnim problemima u cjelini tako i problemima vezanim za rudničke vode i druge negativne posljedice koje rudarske aktivnosti imaju na okoliš kao glavnu karakteristiku trenutnog institucionalnog i pravnog sistema. Praktično ne postoji komunikacija između pojedinih ministarstava tokom regulatornog procesa. Rudarske kompanije su djelomično uključene u određenim fazama ovog procesa, kao što je to u toku izrade nacrtu Zakona o rudarstvu i u toku podnošenja zahtjeva za dozvole.

Postojeći pravni sistem i nadležnosti dodijeljene relevantnim institucijama su formirane na način da upravljanje rudničkim vodama praktično ne postoji. Također, ne postoji institucija zadužena za brigu o uticaju na okoliš napuštenih rudnika, niti je to zakonska obaveza rudarskih kompanija.

U situacijama kada je zakonom predviđeno plaćanje naknada po sistemu zagađivač plaća pa čak i propisana rekultivacija, naknade se ne plaćaju, a rekultivacija ne izvršava zbog nepostojanja jakog administrativnog tijela koje bi kontrolisalo zagađivanje. Razbacanost nadležnosti po pitanju vode i okoliša u različitim ministarstvima i sektorima predstavlja dodatni problem u rješavanju pitanja rudnički voda i njihovog uticaja na okoliš.

Institucije na različitim nivoima ne poduzimaju korake prema izazovu održivog razvoja. Državne strukture svoje planiranje nisu utemeljile na principima održivog razvoja, u skladu s tim ni strategija i praksa poslovanja industrijskih poduzeća nije počivala na održivosti resursa i brizi za okoliš. Praktično, ne postoji integracija ekonomskih, socijalnih i okolišnih ciljeva. Upravljanje prirodnim resursima bi moralo biti sastavni dio sveukupne strategije održivog razvoja. Stoga bi glavna zadaća vlasti trebala biti kreiranje planova i politika koje objedinjuju industrijski razvoj i brigu za čovjekovu okolinu.

Institutional aspect – mine water management

The analyses of institutional structure in region show the general presence of sectoral approach to environmental problems of mine waters and mining activities. This sectoral approach is the main characteristic of present institutional and legal system. Practically no communication between relevant ministries is existing in regulating process. Mining companies are only partially involved in the regulatory process, mainly during drafting of mining laws or submission of request for license.

The existing legal system and responsibilities granted to relevant institutions are established so that mine water management practically does not exist. No institutions responsible for environmental impact of abandoned mines are existing nor is that the responsibility of mining companies.

Even when the law foresees payment of “polluter pays” fees as well as the re-cultivation, the fees are not paid and re-cultivation of closed mines is not carried out due to lack of strong administrative body that would exercise the control. The dispersion of responsibilities in the field of water and environment in different ministries and sectors is an additional problem when solving issues of mine waters and their impact on environment.

Institutions on different levels do not undertake any steps toward challenge of sustainable development. The plans of state structures are not based on sustainability of resources and environmental care. Practically, no integration of economic, social and environmental goals is existing. Therefore, the priority task would be to create plans and policies that will unify industrial development and environmental care.

Pripremio
Prepared by



Centar za okolišno održivi razvoj BiH
Center for Environmentally Sustainable Development
Stjepana Tomića 1a
71000 Sarajevo
Bosnia and Herzegovina
Tel/Fax: + 387 33 207 949
Email: coorsa@bih.net.ba
Web: www.coor.ba



Ekološko društvo Zletovica
Ecological Association Zletovica
Jordan Stojanov 1, 2210 Probištip
Makedonija
Tel/Fax: + 389 32 484 803
Email: ed.zletovica@mail.mt.mk



Ekološki klub Udruženje mladih istraživača
Ecological Club Association of Young Researchers
Đorđa Vajferta 11, 19210 Bor
Srbija i Crna Gora
Tel: + 381 30 25 241
Fax: + 381 30 431 386
Email: mibor@ptt.yu
Web: www.etos.co.yu/mibor

Jugoslovensko udruženje za vodno pravo
Yugoslav Association for Water Law
Ilije Ognjenovića 4, 21000 Novi Sad
Srbija i Crna Gora
Tel/Fax: + 381 21 27 453
Email: slavkob@eunet.yu

Brošura je štampana uz finansijsku pomoć
Regionalnog centra za okoliš za srednju i istočnu Evropu



*Publication of this brochure is supported by
Regional Environmental Center for
Central and Eastern Europe*