

*Stručni rad*  
UDC: 553.04:622.32(497.6 RS)

## DOPRINOS PROCESU REBILANSIRANJA RUDNIH REZERVI RUDNIKA I LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA U REPUBLICI SRPSKOJ

Dragoljub Urošević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za materijale Srbije, E. mail: [dragoljub.urosevic@institutms.rs](mailto:dragoljub.urosevic@institutms.rs)

### REZIME

Nova evropska zakonska regulative u oblasti rudarstvi, i geologije vezane za rudarstvo, kada su u pitanju klasifikacije i vrednovanja rezervi i resursa mineralnih sirovina, zahteva da se obavezno, sa ekonomskog aspekta, definiše i sprovede proces vrednovanje rudnika i ležišta mineralnih sirovina, radi utvrđivanje njihovog sadašnjeg stanja i vrednosti na tržištu. Ovakav pristup ukazuje da danas, svetsko tržište određuje sve prometne opštedruštvene vrednosti, pa i vrednosti rudnika i proizvoda rudarstva. Uslovi svetskog tržišta određuju i opštedruštveni ekonomski kriterijum vrednovanja, koji implicira značajne promene u svim sektorima privrede u zemljama sveta, pa i u rudarstvu i geologiji vezanoj za rudarstvo. Praktično, usvajanjem ovog kriterijuma bitno se menjaju sadašnje rudne rezerve rudnika i rezerve u ležištima mineralnih sirovina utvrdjene kategorizacijom i klasifikacijom po važećem pravilniku. Posledica uvođenja ovog kriterijuma je rebilansiranje rudnih rezervi svih rudnika i u Republici Srpskoj, a što predstavlja veoma obiman, visokostručan i odgovoran posao. Za ove potrebe je neophodno i na vreme, formirati metodologiju čijom se primenom jasno može sagledati isplativost rada rudnika, sa komercijalnog i nacionalnog aspekta.

Ključne reči: *klasifikacije i vrednovanja rezervi i resursa mineralnih sirovina, kriterijumi za rebilansiranje rudnih rezervi rudnika i ležišta mineralnih sirovina.*

## CONTRIBUTION TO THE PROCESS RE BALANCING MINE RESERVES MINES AND DEPOSITS MINERAL MATERIALS IN THE REPUBLIC OF SRPSKA

### ABSTRAKT

New European legislation and regulation in the field of mining and geology related to mining, when it comes to classification and valuation of mineral reserves and resources of raw materials, required to be sure, from an economic point of view, define and implement a process evaluation of mines and mineral deposits of raw materials, to determine their current status and value in the market. This approach suggests that today the world market determines all traffic general social values, and the value of mines and mining products. World market conditions determine the general social and economic criteria of evaluation, which implies significant changes in all sectors of the economy in the world, and in mining and geology tied to mining. Practically, the adoption of the criteria important to change the current Ore Reserves mines and reserves in the deposits of mineral raw materials categorization and classification established by the applicable regulations. The consequence of the introduction of this criterion is rebilansiranje ore reserves in all mines in the Serbian Republic, which is very extensive, highly

professional and responsible job. For this purpose it is necessary and in time, establish a methodology whose application can be clearly seen profitability of the mine, with commercial and national aspects.

*Key words: classification and evaluation of reserves and resources, mineral resources, the criteria for rebilansiranje ore reserves and mine deposits of mineral raw materials.*

## UVOD

Dosadašnja procena rudnih ležišta u Republici Srpskoj, prema postojećem Pravilniku o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina, (u nastavku Pravilnik), kao i studije, odnosno projekti izradjeni na ovoj podlozi i na bazi Zakona o geološkim istraživanjima, ne obezbeđuje potpuno realizaciju osnovnog cilja – procenu vrednosti rudnika i ležišta mineralnih sirovina. Pravilnik takođe, nepotpuno, određuje ekonomske pokazatelje ležišta mineralnih sirovina, odnosno rudnika predmetne mineralne sirovine, tako da nije moguće izvršiti prinosnu procenu rudnika, odnosno, podaci se ne mogu koristiti za potrebe koje nalaže Evropska zakonska regulativa. Drugim rečima, nije jasno istaknuto da ekonomski kriterijumi određuju šta treba smatrati rudom u ležištu, odnosno da po ekonomskom principu treba okonturiti ležište mineralne sirovine u kome će se formirati budući rudnik. Dalje, Pravilnik nalaže i klasifikaciju rezervi na bilansne i vanbilansne, na osnovu kriterijuma mogućnosti rentabilne eksploatacije. Zapravo, pravilnikom se utvrđuju mase mineralne sirovine koje se, postojećom tehnikom i tehnologijom eksploatacije i prerade, mogu rentabilno koristiti, a stepen rentabilnosti mora da je u skladu sa usvojenim opštedrušvenim ekonomskim kriterijumom i tehničkim kriterijumima, koji se u pravilniku navode.

Međutim, evropska zakonska regulative u oblasti klasifikacije i vrednovanja rezervi i resursa mineralnih sirovina, zahteva da se, sa ekonomskog aspekta, definiše i sprovede proces vrednovanje rudnika i ležišta mineralnih sirovina, radi utvrđivanje njihovog sadašnjeg stanja i vrednosti na tržištu. Posledica uvođenja ovog kriterijuma je rebilansiranje rudnih rezervi svih rudnika u Republici Srpskoj, a što predstavlja veoma obiman, visokostručan i odgovoran posao. Zato je za ove potrebe, neophodno i na vreme, formirati metodologiju čijom se primenom jasno može sagledati isplativost rada rudnika, sa komercijalnog i nacionalnog aspekta.

## PROBLEMATIKA

Osnovnu problematiku u oblasti vrednovanja rudnika i ležišta mineralnih sirovina na bazi iskustva iz EU i sa svetskog tržišta, moguće je analizirati prema sledećim obeležjima: (1) zakonska regulativa, (2) rebilansiranje rezervi i resursa, (3) parametrizacija rudnika i (4) investicije.

### **Zakonska regulativa**

Pravilnikom o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi mineralnih sirovina Republike Srpske, se zahteva pribavljanje brojnih informacija o geološkim karakteristikama ležišta, mineraloškom sastavu, rasporedu korisnih komponenti, o svim tektonskim obeležjima i dr. Pravilnik traži da se utvrde i druga obeležja ležišta od značaja za rad budućeg rudnika, a na osnovu kojih se utvrđuje i stepen istraženosti ležišta konkretne mineralne sirovine. Posebno se zahteva da, se utvrde (procene) mase rezervi rude, ali bez jasnog definisanog kriterijuma o tome šta treba smatrati rudom u konkretnom ležištu. Takođe, Pravilnik traži, da se, prema datim kriterijumima, a na osnovu stepena istraženosti, rezerve rude svrstaju u kategorije.

I pored obilja podataka, koji se na određen način utvrđuju, Pravilnik nedovoljno i nepotpuno, određuje ekonomske pokazatelje vezane za ležište mineralnih sirovina, odnosno rudnik, u kome će se eksploatisati predmetnu mineralnu sirovinu, tako da nije moguće izvršiti prinosnu procenu rudnika. Drugim rečima, podaci se ne mogu koristiti za potrebe koje nalaže evropska zakonska regulativa, jer nije jasno istaknuto da ekonomski kriterijum mora da određuje šta treba smatrati rudom u ležištu,

odnosno da, samo po ekonomskom principu treba okonturiti ležište mineralne sirovine koje ima šansu da postane budući rudnik.

Dalje, Pravilnik nalaže i klasifikaciju rezervi na bilansne i vanbilansne, na osnovu kriterijuma mogućnosti rentabilne eksploatacije. Zapravo, Pravilnikom se utvrđuju mase mineralne sirovine koje se, postojećom tehnikom i tehnologijom eksploatacije i prerade, mogu rentabilno koristiti, a stepen rentabilnosti mora da je u skladu sa usvojenim opštedrušvenim ekonomskim kriterijumom i tehničkim kriterijumima, koji se u Pravilniku navode.

Međutim, danas, svetsko tržište određuje sve prometne opštedruštvene vrednosti, uključivo i vrednost rudnika i njegovih proizvoda. Nalog svetskog tržišta postaje opštedruštveni ekonomski kriterijum vrednovanja, koji implicira značajne promene u svim sektorima privrede, pa i u rudarstvu i geologiji. Praktično, prihvatanjem ovog kriterijuma bitno se menjaju rudne rezerve rudnika i ležišta mineralnih sirovina utvrđene kategorizacijom i klasifikacijom po važećem Pravilniku. Uvodjenjem ovog kriterijuma neophodno je rebilansirati rezerve svih rudnika u Republici Srpskoj, a što predstavlja veoma obiman, visokostručan i odgovoran posao. Ovde treba napomenuti da, i zakonska regulativa o transformaciji vlasništva, o koncesijama, o oceni ekonomske opravdanosti investicija, o sadržini dugoročnih programa eksploatacije ležišta mineralnih sirovina i dr, nedovoljno i neusaglašeno tretira tematiku ekonomskog vrednovanja rudnika i ležišta mineralnih sirovina sa ekonomskog - prinosnog aspekta, te je neophodno jasno istaći kako treba postupati kod realizacije ovih zakona u praksi.

### **Rebilansiranje rezervi i resursa**

Zadatak, koji u procesu rebilansiranja ležišta po ekonomskim kriterijumima treba realizovati ima sledeći smisao: neophodno je u aktivnom rudniku, odnosno u potencijalnom rudnom ležištu mineralnih sirovina (kod koga su već utvrđene rudne rezerve), formirati konturu novog rudnog tela koje će biti, na unapred definisani način otkopano stim, da se pri određivanju ove konture koristi kriterijum maksimalne profitabilnosti ili koja je tržišno dovoljno atraktivna, da omogućava uspešan rad postojećeg odnosno, budućeg rudnika. Zapravo, neophodno je postojeći rudnik, odnosno ležište mineralnih sirovina kao budući rudnik, predstaviti preko svojih delova, eksploatabilnih i neeksploatabilnih ekvidistantnih blokova, koje treba, ako je to moguće, selektirati tako da se eksploatabilnim (koje treba otkopavati) smatraju samo oni delovi ležišta koji obezbeđuju dovoljan, prihod za ulagača kapitala i društvenu zajednicu. Samo ovi delovi rudnika (ležišta mineralnih sirovina), koji su, po posebnom postupku, mimo postojećeg pravilnika o kategorizaciji utvrđeni, predstavljaju osnovu za procenjivanje vrednosti rudnika, za sve potrebe koje nalaže tržišna privreda.

Zadatak u prvom momentu zvuči rigorozno, jer ukazuje da, će u budućoj eksploataciji neki delovi ležišta biti ostavljeni. Odnosno, na njih se ne može računati pri planiranju buduće proizvodnje, koja mora da bude profitabilna, jer bi njihovo uključivanje u eksploataciju remetilo ekonomske parametre rudnika, tj, dovelo bi u pitanje opstanak rudnika u celini.

Ovako utvrđene, rebilansirane rudne rezerve, pokazivaće meru sposobnosti rudnika da prinosno posluje (nalog svih tržišnih zakona) i služiće kao osnova za njegovo vrednovanje sa tržišnog aspekta. Jasno je da će rebilansirane rudne rezerve biti manje od, prethodno utvrđenih. Procesom rebilansiranja će se utvrditi da, neki rudnici i nemaju komercijalno isplative rezerve rude, te da ih treba zatvoriti, odnosno, da na neka danas definisana ležišta mineralnih sirovina po postojećem pravilniku, ne treba u skorij budućnosti računati.

### **Parametrizacija rudnika**

Realizacija parametrizacije rudnika zahteva da se pri proceni rudnih rezervi i vrednovanju rudnika primeni proces tehnoekonomske optimizacije parametara rudnika. Drugim rečima, preko ovog procesa treba izvršiti kompleksnu parametarsku karakterizaciju ležišta mineralnih sirovina i budućeg rudnika, koji će na njemu moći prihvatno da posluje. Dakle, na bazi podataka o parametarskim karakteristikama ležišta mineralnih sirovina dobijenih preko ekonomskih kriterijuma,

investitor se može odlučiti na ulaganje kapitala u predmetni rudnik, odnosno kupovinu koncesije radi formiranja novog rudnika.

Dosadašnji način projektovanja rudnika polazi od pretpostavke da se na sve bilansne rezerve ( A, B i C1) odnosi proces dugoročnog planiranja rada rudnika. Projektantima rudnika - rudarima dostavlja se od strane geologa, kontura rudnog ležišta, sa njegovim osobenostima koju su geolozi prihvatili kao osnovu za svoj rad, (bez analize pouzdanosti ovih rezultata i mogućnosti reduciranja ovako definisanih rezervi), a koje je utvrdila posebna državna komisija (po nalogu zakona). Ovo je podrazumevalo da se, u postupku kategorizacije ležišta (prema Pravilniku), kontura definiše samo sa jednim graničnim sadržajem za celo ležište, koja su geolozi, u postupku kategorizacije, odredili na osnovu usvojenih opštedrušvenih kriterijuma, a koji za potrebe kvantifikacije rezervi nemaju ekonomsko obeležje.

Praktično, kod definisanja parametara rudnog tela, rudar - projektant i ekonomista koji verificira ekonomsku uspešnost rudnika, nemaju šta da rade i šta da proveravaju i menjaju u delu geološkog elaborata o rudnim rezervama. Dostupni su im konačni komisijски usvojeni, prirodni geološki pokazatelji, tj. nepromenljiva podloga za proces projektovanja. Svaki predlog za smanjenje obuhvaćenih rezervi u procesu eksploatacije, u cilju povećanja ekonomske efikasnosti rudnika, smatra se raubovanjem i nevodjenjem računa o rudnom blagu zemlje, odnosno, društveno štetnom aktivnošću i kao takav kategorički odbacivao.

Međutim, novi tržišni način sagledavanja rudnika, ali i vrednovanja ležišta mineralnih sirovina, zahteva izmenjeni pristup kategorizaciji, projektovanju i dugoročnom planiranju rudnika. On postavlja zadatak multidisciplinarnom timu stručnjaka, da se za potencijalno ležište mineralnih sirovina pronađe (ako realno postoji) ona kontura (sa novim graničnim sadržajem i novim rezervama), koja obezbeđuje komercijalno isplativu eksploataciju budućeg rudnika, za vek eksploatacije u kome će se vratiti uloženi kapital i ostvariti neophodna dobit. Ovo je složeniji zadatak od do danas primenjivanog postupka. Prema ovako postavljenom konceptu, ruda je samo ona supstanca koja sadrži minerale iz kojih se mogu, poznatom tehnologijom, izdvojiti vredni sastojci, koji se mogu uspešno komercijalno prodati na svetskom tržištu. Sve što ne ispunjava ovaj uslov, nije ruda (razumljivo, posmatrano samo sa tržišnog aspekta).

### **Investicije**

Investiranje u rudarstvo predstavlja, po prirodi stvari, prihvatanje angažmana u uslovima neizvesnosti, te je od presudne važnosti da se metodama procene, neizvesnost minimizira. Danas su odluke o investiranju u rudarstvo sve manje heurističke, a sve više vezane za ekzaktne metode procene. U svakom slučaju, za odlučivanje o ulaganju kapitala neophodno je posedovati skup relevantnih informacija o rudniku ili ležištu mineralnih sirovina, sa jasno definisanim ciljem koji se postiže u ovom poslu, sa određenim kriterijumima potrebnim za odlučivanje, kao i poznavanjem svih postojećih ograničenja koje ovaj sistem donosi (od prirodnih, tehno-ekonomskih, do političkih).

Posebno je važno postojanje informacija o generisanom riziku koji nastaje pri realizaciji odluke o investiranju u konkretan rudnik. Investitor izražava neizvesnost - sumnju u predloženu odluku (rešenje da investira u konkretan rudnik) i traži od vlasnika ležišta, odnosno, vlasnika rudnika, ekzaktne dokaze da je investicija uspešna i niskorizična. Ove informacije su presudne za proces odlučivanja.

U svetu tržišne privrede, odluku o ulaganju u rudnik za potrebe revitalizacije ili kupovinu koncesija za izgradnju novog rudnika ili akcija rudnika, investitor donosi samo, na osnovu ekzaktne procene rudarsko geoloških i ekonomskih parametara, po u svetu priznatoj metodologiji, koja vodi računa o tržišnim kriterijumima i da svaki od datih podataka ima realan interval poverenja. Odluka je uvek, izbor između alternativa, što znači da, investitor ima mogućnost da deluje u više pravaca (uloži novac na neko drugo mesto), jer želi da brzina porasta vrednosti kapitala bude maksimalana, a sigurnost dovoljno visoka.

Ovaj, za doskorašnje prilike nov, ali od sada i neizostavan uslov, postavlja dopunske zahteve u pogledu metoda obrade polaznih geoloških, rudarskih i ekonomskih podataka. Neophodno je računskim putem pokazati ukupnu grešku, odnosno, dati verovatnoću ostvarenja planiranih efekata. Ovaj se zahtev odnosi na sve relevantne pokazatelje za procenu rudnih rezervi, prikaz tehnologije rada i ekonomsku ocenu uspešnosti rudnika.

#### TEHNOEKONOMSKA OPTIMIZACIJA RUDNIKA

Postojeći modeli optimizacije za dugoročno planiranje u rudnicima, ne udovoljavaju ekzaktnim zahtevima koji se postavljaju u procesu pronalaženju najboljeg rešenja za budući život rudnika. Pronaći najbolje rešenje za rad rudnika podrazumeva utvrđen kriterijum koji objašnjava, šta se traži kao najbolje rešenje (da li najbolje za radnike, vlasnika, državu, lokalnu zajednicu, pojedine političare itd), i kvantificiranu meru ispravnosti rešenja, tj realizovati kriterijum optimalnosti. Neka od ovih rešenja mogu da se analiziraju preko matematičkih modela sa kojima se opisuje zadatak optimizacije (funkcija cilja), u kome se traži ekstremna vrednost za pridodati kriterijum koga treba optimizirati, (nema ograničenja da se optimizira bilo koji cilj u radu rudnika). Ipak, u rudarstvu tržišne privrede, najčešće se optimizira profit, odnosno, ispituje se mogućnost ostvarenja minimalnog profita koji je neophodno realizovati za vlasnika kapitala, u periodu eksploatacije rudnika, uz poznata postojeća ograničenja. To može biti i minimalni trošak eksploatacije, maksimalno vreme eksploatacije, neka željena pouzdanost rada itd, ali su skoro svi poznati modeli vezani za optimizaciju profita, (a to, i traži zakonska regulative u svetu). Praktična rešenja za optimizaciju postoje, i svet razvijene tržišne privrede ih koristi. Više od 20 godina, se koriste modeli koji optimiziraju mesečni rad rudnika, pa i dnevnu proizvodnju, u cilju ostvarenja maksimalnog profita za (konkretni) dan koji predstoji.

Bitno je istaći ograničenost profita koji se stvara rudarskom aktivnošću i koji je cilj optimizacije i to: (1) raspoloživim rezervama rude određenog sadržaja, (2) parametarski definisanim kapacitetom rudnika (u odnosu na rudu i jalovinu) i (3) kapacitetom objekata pripreme mineralne sirovine, odnosno, kapacitetom krajnjeg prerađivača (topionica ili elektrana ili dr.). Svakako, prodajna cena metala, odnosno električne energije (kod uglja), pogonski troškovi, fiksni troškovi i dažbine, kao i investiciona ulaganja i kamate na ova ulaganja, bitno utiču na veličinu profita.

Izloženo pokazuje da se radi o funkcionalno veoma kompleksnom sistemu, koji se u vremenu dinamički menja, čije parametarske karakteristike nisu u fazi procene dovoljno poznate i koji zbog toga vlasniku kapitala donose određeni rizik. U ovim uslovima, postavlja se pitanje: kako pouzdano stvoriti najveći profit radom rudnika, odnosno, kako pokazati i dokazati budućem ulagaču kapitala, da je u konkretnom rudniku moguć pouzdan profitabilan rad, koji zadovoljava njegove zahteve o uvećanju kapitala.

Navedeni problem, ovako formulisan, ulazu u oblast nelinearnog dinamičkog programiranja, a što otežava donošenje rešenja. Danas se, umesto čisto matematičke formalizacije ovog kompleksnog sistema, primenjuje jednostavniji, ali dovoljno dobar, prilaz, koji koristi metodu tehnoloških varijanti eksploatacije i pripreme rude, sa matematičkim aparatom koji je blizak inženjerima koji rade u rudarskoj praksi. Primena računara, posebno olakšava ovaj rad, jer savremeni računari i softveri omogućavaju da se primenom deskriptivne geometrizacije i prostornih crteža u koloru, svi problemi optimizacije pokažu korisnicima na veoma jednostavan i pristupačan način. U postupku analize (po ovom principu), variraju se geološki i rudarski parametri, u granicama koje dopušta konkretno ležište.

Ove se varijante naknadno ekonomski vrednuju i međusobno upoređuju. Ona varijanta koja pokaže najveću ekonomsku efikasnost, a pritom zadovolji uslov da pri varijaciji ključnih parametara, neće biti ispod zadate vrednosti, smatra se optimalnom. Geološki i rudarski parametri u optimalnoj varijanta smatraju se parametrima budućeg rudnika. Na ovaj način se, preko usvojenog graničnog sadržaja korisnih komponenta, definišu i rudne rezerve ležišta, odnosno, obavlja proces rebilansiranja ležišta.

Primenom ovog postupka mogu se proveriti mnoge ideje koje imaju za cilj povećanje profita, kao i njihovu osetljivost na promene parametara rudnika, koje su u praksi uvek moguće. Svi rudnici, koji u postupku optimizacije pokažu da su njihove ekonomske prinodne mogućnosti ispod zadatih kriterijuma komercijalne isplativosti, podležu testiranju prema drugom kriterijumu, odnosno, prema kriterijumu nacionalne isplativosti. Ako i pri ovom testiranju neki rudnici ne pokažu sposobnost prinodnog poslovanja, tada se oni gase ili zatvaraju i konzerviraju. Modeli koji se koriste u ove svrhe ne vrednuju ciljeve u radu rudnika, posmatrano sa aspekta države, vlasnika, radnika itd. Oni samo pokazuju cenu za realizaciju svakog cilja koji nas interesuje, a to je izuzetno važno u današnjoj situaciji. Praktično, tada se zna koliko košta nastavak rada rudnika pod sadašnjim uslovima, njegova revitalizacija, odnosno zatvaranje. Donosioci odluka će tek tada znati, šta im je u rudarstvu najbolje činiti.

## MULTIDISCIPLINARNOST

Izloženi postupak zahteva rad multidisciplinarnog tima stručnjaka, geologa, rudara i ekonomista, uz primenu računarske tehnologije, kako bi se ubrzao rad kod analize svih varijanti. Važno je napomenuti da se u ovom poslu javljaju i specifični problemi koje treba posebno da razmotre odgovarajući specijalisti.

Aktivnost geologa se ogleda u obezbeđivanju kvalitetnih polaznih geoloških informacija, u potrebnom obimu, a koje su vezane za uzimanje uzoraka i kvalitetne metode procene ležišta, sa kojima se greška procene svodi na minimum. Takođe, je neophodno obezbediti informacije o raspodeli verovatnoće sadržaja korisnih komponenti u rudi, kao i granice poverenja za srednji sadržaj rezervi iznad usvojenog graničnog sadržaja rude. Jedino se preko ovih informacija može govoriti o mogućnosti selektiranja rudnog tela na bogatije i siromašnije rezerve i preko njih tražiti ekonomski optimalno rešenje.

Za dobijanje pouzdanih informacija o rudnim rezervama postoje mnoge kompjuterizovane metode i važno je odabrati one koje su pogodne za različite tipove ležišta i različite tehnologije odkopavanja, (podzemne i površinske). Razumljivo, metode treba da omoguće procenu za rad u ležištima uglja, metala i nemetala. Dakle, geološki aspekt je veoma važan zadatak, kome u neposrednoj budućnosti treba posvetiti posebnu pažnju.

Aktivnost rudara su u okviru rudarskih problema, koji zahtevaju razradu više varijanata kojima se može obezbediti dobijanje maksimalne količine metala sa minimumom iskopa (ruda i jalovina) i minimumom rude koja mora da ide u drugu fazu - u pripremu. U ovom poslu se variraju, pre svega različita zahvatanja rudnih rezervi, prema njihovom sadržaju, ali i različite metode odkopavanja i tehnološki elementi odkopavanja, koji ovakvu eksploataciju omogućavaju. Razumljivo, varijaciji podležu i drugi rudarski i tehnološki činioci (priprema, ventilacija, zaštita životne sredine itd) sa kojima se određuje rad rudnika.

Izloženi problem se rešava za pojedine blokove ili pojedine otkope. Praktično, dobija se skup elementarnih projekata koji predstavljaju lokalni optimum i koje treba na pogodan način integrisati, uz data ograničenja. Kriterijum za izbor lokalnih optimuma mogu biti i minimalni troškovi eksploatacije i sl. U ovom delu posla javlja se pitanje ekonomske optimizacije određenog lokalnog rešenja i njegovo uklapanje u sistem rudnika koji treba optimizirati. Za ovaj posao razradjeni su brojni modeli koji služe za različite uslove eksploatacije i različite metode odkopavanja. Kompjuterizacija ovog posla je od presudne važnosti za uspeh celog poduhvata. Izbor kompjuterskih paketa koji omogućavaju uspešnu realizaciju ovog dela, predstavlja visokostručan i odgovoran zadatak, koga treba što hitnije rešavati. Bez ovog rada, nema procesa parametrizacije, ni rebilansiranja rezervi mineralnih sirovina, i konačno, nema ni ekonomske ocene prinodne sposobnosti rudnika.

Aktivnost ekonomista je usmerena ka ekonomskom vrednovanju pojedinih integralnih varijanti eksploatacije i prerade rude, koje u sebi sadrže lokalne optimume. Za ovaj rad postoje brojne kompjuterizovane metode koje udovoljavaju zahtevima Svetske banke i UNIDO preporuka, a koje

prihvata svet tržišne privrede. Za realizaciju ovog dela posla potrebno je imati informacije o ekonomskim uslovima u kojima će se odvijati proizvodni proces, a koji se odnose, uglavnom na cenu kapitala na svetskom tržištu, cenu radne snage, sve poreze i prodajnu cenu proizvoda. Ovi elementi bitno utiču na profitabilnost rudnika, pa je neophodno poznavati i njihove varijacije.

Kod izbora programskih paketa za ekonomsko vrednovanje, treba birati one koji daju tehnoekonomske modele na nivou blokova i celokupni sistem optimizacije rudnika. Takođe, treba voditi računa o njihovoj prilagodjenosti za potrebe uklapanja lokalne ekonomije.

Proces optimizacije podrazumeva iterativnu aktivnost u kojoj se postupno analiziraju pojedine varijante i konačno donosi sud o mogućim parametrima budućeg rudnika, na osnovu ekonomskih kriterijuma. Zato je neophodno da, se rad odvija timski i u okvirima koje je postavila Svetska banka kada je u pitanju pribavljanje neophodne dokumentacije pri vrednovanju rudnika i rudnih ležišta.

## ZAKLJUČAK

Izložena analiza pokazuje da i rudarstvu Republike Srpske predstoji veoma ozbiljna aktivnost na rebilansiranju rudnih rezervi i ekonomskom vrednovanju rudnika i ležišta mineralnih sirovina. Za realizaciju ovog posla neophodno je formirati odgovarajuću metodologiju. Postojeća zakonska regulativa ne omogućava potpunu realizaciju ovih zadataka, te je neophodno raditi na njenom dopunjavanju i usaglašavanju.

Javnost u Republici Srpskoj, okupljena u naučno israživačkim i projektanskim organizacijama, koje se bave rudarskim problemima, ima potrebu da razjasni sve nedoumice, kako bi mogla nesmetano da pridje realizaciji poslova u vezi zahteva nove zakonske regulative. Zato i treba pokrenuti široku akciju za razmenu mišljenja stručnjaka po izloženim problemima, kako bi se našla rešenja koja omogućavaju primenu nove zakonodavne regulative u praksi, a Vlada Republike Srpske bi trebala da formira tim eksperata koji bi imao zadatak da odgovori na sva pitanja i probleme koji su u vezi sa rebilansiranjem rudnih rezervi i ekonomskim vrednovanjem rudnika i ležišta mineralnih sirovina, pa i na ove koji su ovom prilikom opisani.

## LITERATURA

1. Donovan Y. (1993): *Modern Engineering Economy*. John Wiley and Sons.
2. Dubonjić R., Milanović D. (1997): *Inženjerska ekonomija*, Mašinski fakultet, Beograd, 248 s.
3. Janković S., Milovanović D. (1985): *Ekonomska geologija i osnovi ekonomike mineralnih sirovina*. RGF, Grupa smerova za ILMS, pos. izd., Beograd, 403 s.
4. Milovanović D. (2003): *Mineralni resursi Republike Srpske i koncept održivog razvoja*. Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 44, 1-111, s. 99-111, Banja Luka.
5. Milutinović V. (1972): *Rudnička ekonomija*, Rudarsko-geološko-metalurški fakultet, Beograd, 442 p.
6. Runge I.C. (1996): *Mining economics and startegy*, SME.