

*Originalan naučni rad  
UDC: 622.12/.14:624.13*

## INŽENJERSKA EKONOMIKA – MESTO I ZADACI U SAVREMENIM USLOVIMA

Prof. dr Dejan Milovanović<sup>1</sup>, dipl. inž. i dipl. econ.  
Prof. dr Radule Tošović<sup>2</sup>, dipl. inž.,

<sup>1</sup> Univerzitet u Beogradu - Rudarsko-geološki fakultet, Departman za ekonomsku geologiju, Beograd  
E. mail: dejanm@rgf.bg.ac.yu

<sup>2</sup> Univerzitet u Beogradu - Rudarsko-geološki fakultet, Departman za ekonomsku geologiju, Beograd  
E. mail: toshovic@yahoo.com, tosovic@rgf.bg.ac.yu

### REZIME

Dobro poznavanje ekonomske problematike zahteva se praktično u svim oblastima inženjerskog poslovanja, jer to između ostalog, omogućava donošenje optimalnih odluka. U skladu sa tim, sve intenzivnije se razvija, kako u teorijskom tako i u praktičnom smislu, naučna disciplina inženjerska ekonomija, koja i u domaćim uslovima dobija sve veći značaj.

U radu su prikazani najznačajniji problemi iz inženjerske ekonomije sa kojima se suočavaju inženjeri, posebno geologije i rudarstva. U obe struke se donose odluke povezane sa značajnijim investicionim ulaganjima, a koje imaju dalekosežne i dugoročne posledice. Ulaganje sredstava u pronalaženje novih ležišta i rezervi mineralnih sirovina zahteva praćenje i ocenjivanje svih relevantnih ekonomskih parametara. Poseban značaj ima izrada elaborata o rezervama mineralnih resursa i njihov deo koji se odnosi na tehničko-ekonomsku ocenu. Izrada ove ocene nije moguća bez poznavanja statičkih i dinamičkih metoda utvrđivanja ekonomske efektivnosti odgovarajućih investicionih projekata, odnosno ulaganja u održavanje i proširenje postojećih ili izgradnju novih rudnika. Osim toga, održiva mineralna ekonomija zahteva dobro poznavanje i primenu ATK analize («cost-benefit»), ali i drugih oblika analitičko-sintetičkog pristupa, kao što su SWOT analiza i analiza rizika.

Ključne reči: *inženjerska ekonomika, rudarstvo, geološka istraživanja, zeleno inženjerstvo*

## ENGINEERING ECONOMY – THE POSITION AND TASKS IN CONTEMPORARY CONDITIONS

### ABSTRACT

Practically in all domains of engineering activities and business good knowledge of economic problems is required, because it provides among other elements optimal decision making. In harmony with it microeconomic discipline engineering economics is developing with high intensity, as in practically so also in practical sense. This discipline is getting more and more importance in domestic (Serbian) condition too.

The paper presents the most important problems from engineering economic in general as well these which the mining and geological engineers are confronted with. In both professions decisions are

making in nerrow connection with huge capital investments, which challange far reaching and long term consequences. The capital investment in discovery and geological exploration on new mineral deposits and mineral raw reserves require monitoring and economic evaluaiton of all relevant economic indicators. The special signifiance is connected with preparing the reports on mineral resources (reserves) and particularly its part including technical-economical evaluatinon. To elaborate this evaluation isn't possible without judgement dinamic and static methods of determination corresponding economic effectivness of investment projects with reference to investment in maintaining and expanding of existing and new mine construction. Besides these, the sustainable mineral economy requires qualitative knowladge and practice application of cost-benefit analyses but likewise other analitical-sintetical approaches as it is SWOT analyses and risk analyses.

Key words: *engineering economics, mining, geological exploration, green engineering*

## UVOD

Inženjerska ekonomija (ekonomika), kao samostalna ekonomska disciplina, egzistira u zapadnim zemljama, prvenstveno u SAD, već preko 100 godina. Prema afirmisanim autoritetima iz ove oblasti, ona je priznata kao komponenta tradicionalnih inženjerskih disciplina, kao što su građevinarstvo, mašinstvo i dr. [21].

Međutim, indikativno je i mišljenje da je priznanje da je ekonomska teorija neophodna inženjeru i inženjerskoj praksi novijeg datuma, odnosno da je ta potreba nastala kao rezultat evolucije u inženjerstvu sa dizajna komponenti i mehanizma na dizajn i analizu sistema [5].

Do sada je u Svetu objavljen veliki broj udžbenika, priručnika i monografija koji najčešće imaju jedan od sledećih naslova: inženjerska ekonomija, savremena inženjerska ekonomija, inženjerske ekonomske analize, neophodne inženjerske ekonomske analize, principi inženjerske ekonomije, inženjerska ekonomija proizvodnih sistema itd. [4, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16]. Pri tome je jedan broj navedenih naslova doživeo veći broj izdanja. Takođe je potrebno napomenuti da postoji i određen broj časopisa koji su u celini ili delom orijentisani na objavljivanje radova iz inženjerske ekonomije, kao što je, na pr., američki časopis "Engineering Economist", koji objavljuje radove iz različitih oblasti teorijskog i primenjenog inženjerstva i kompjutera, obuhvatajući i problematiku razvojne ekonomike, ekonomske teorije i filozofije, ali i inženjerske ekonomije, ekonomike industrije, i industrijskog inženjerstva i proizvodnje [24].

Nikako ne treba zanemariti ni brojne međunarodne skupove (konferencije, okrugli stolovi i sl.) koji su održani poslednjih godina, a odnose se na različite probleme iz inženjerske ekonomije, kao, na pr. Prvi workshop "Inženjerska Ekonomija, potrebna komponenta softverskog inženjerstva"[21], a upravo je održana i Međunarodna konferencija o sistemskom inženjerstvu i inženjerskom menadžmentu u San Francisku, koja je obuhvatila preko 40 oblasti iz teorijskog i primenjenog inženjerstva i kompjutera, uključujući i oblast inženjerske ekonomije [25].

Inženjerska ekonomija je danas najčešće obavezan predmet u okviru različitih inženjerskih fakulteta (mašinski, građevinski, elektrotehnički, rudarsko-geološki, tehnološko-metalurški, tehnički i dr.) i studijskih programa, u zemljama širom Sveta, što nije mimoišlo ni države koje su bile u sastavu nekadašnje SFRJ. Istina, mnogo je manje publikacija, posebno udžbeničkog i monografskog karaktera, ali i naučno-stručnih radova na ovim prostorima, što se odnosi i na Srbiju, ali je izvesno da će se takvo stanje već u bliskoj budućnosti bitno promeniti.

Očigledno je da su inženjerska ekonomika i inženjersko-ekonomska analiza u okviru nje, nešto bez čega se ne mogu donositi inženjerske odluke u bilo kojoj oblasti inženjerstva niti upoređivati različite alternative određenog projekta. Oportunitetni troškovi izbora takođe moraju uvek biti predmet inženjerskih razmatranja i procena. Isto tako, vremenski faktor, izražen preko vremenske vrednosti novca, neobilazan je u izradi, oceni i izboru svakog projekta. U praksi, svaki inženjerski projekat mora biti ne samo fizički realizovan već takođe i ekonomski opravdan. Vremena u kojima su inženjeri

reagovali na način “Pripremili smo tehnička rešenja, a vama (ekonomistima) prepuštamo ekonomsku stranu projekta”, ili “Mi smo pronašli ležište mineralne sirovine, a neka ekonomisti procene šta vredi” i sl., odavno su prošla i tako više ne treba da rezonuju ni studenti početnih godina studija.

Pored svega navedenog ostaje, međutim, činjenica na koju ukazuju mnogi inženjeri i ekonomisti, a to je da još uvek relativno znatan broj inženjera ne raspolaže sa potrebnim ekonomskim znanjem ili da ga nedovoljno koristi. Ovo se naročito odnosi na inženjere, uslovno, srednjih i starijih generacija. Novije generacije, posebno one koji su u fazi obrazovanja, nemaju praktično nikakve rezerve prema neophodnosti dobrog poznavanja ekonomskih principa i tehnika za rešavanje inženjerskih problema, naročito u oblasti investicionih odlučivanja i izrade predstudija i studija izvodljivosti.

Cilj ovog rada je da se istakne značaj inženjerske ekonomije i mesta ekonomske nauke u inženjerstvu i da istovremeno bude i podsticaj da inženjeri, kojima je to potrebno, dopune svoja znanja i popune praznine iz odgovarajućih područja inženjerske ekonomije, kako bi njihove odluke u odgovarajućim situacijama bile još racionalnije, efikasnije i efektivnije.

## INŽENJERSKA EKONOMIKA U SAVREMENIM USLOVIMA

Inženjerska ekonomika, kao primenjena mikroekonomska disciplina, poslednjih decenija razvija se sve intezivnije. Nema sumnje da je ona postala svojevrsna osnova pri oceni investicionih projekata, uključujući i studije (analize) izvodljivosti (podobnosti). Zbog toga se, širom sveta, posebno u uslovima globalizacije, kao imperativ nameće potreba da inženjeri, praktično svih struka, dobro poznaju i uspešno primenjuju u praksi principe i tehnike, koji su bitni za izbor optimalnih alternativæ i donošenje finalnih odluka.

U odnosu na konkretnu situaciju u određenom preduzeću, kao fundamentalno pitanje postavlja se ono koje se može svesti na to da li je najbolji interes preduzeća da investira svoje ograničene resurse u predloženi tehnički poduhvat, ili će ista investicija proizvesti veći prinos na nekom drugom mestu [21].

U vezi sa prethodnim, u donošenju konkretnih odluka, veliki značaj ima postojanje više alternativa i uključivanje kategorije oportunitetnih troškova. Izuzetno su retki slučajevi kada nema alternative i donošenje odluke se svodi na prihvatanje ili odbacivanje određenog projekta, što, sa jedne strane olakšava odlučivanje, ali sa druge strane nosi rizik i sumnju u odluku. U sferi geološkog inženjerstva, kada je u pitanju istraživanje mineralnih resursa, uvek je na početku potrebno doneti odluku da li ili ne istraživati određeno područje u kome već postoji ili se predpostavlja da može postojati ekonomski interesantna koncentracija određene metalne, nemetalne i/ili energetske mineralne sirovine. Već u narednim fazama istraživanja egzistira više alternativa, koje su povezane ne samo sa geološkim parametrima, već zahtevaju i ekonomsko promišljanje ili preciznije geološko-ekonomsko ocenjivanje istraživanog objekta.

Praktično svi udžbenici, priručnici i slični materijali, koji se odnose na inženjersku ekonomiju, integralno posmatrano razmatraju sledeće teme:

- Odnos inženjerske ekonomije prema inženjerstvu uopšte;
- Inženjersko-ekonomsko odlučivanje;
- Koncept troškova (faktori proizvodnje; amortizacija; klasifikacije troškova, oportunitetni trošak, marginalni troškovi, mrtva tačka rentabiliteta, marginalna analiza; concept troškova relevantan za donošenje odluka);
- Novac i investiranje – vremenska vrednost novca (ocena pri konstantnoj tački u vremenu; sadašnja i buduća vrednost; elementi transakcija koje obuhvataju interes; ekonomske ekvivalencije; razvoj interesnih formula; sadašnja i buduća vrednost; stalni tokovi prihoda i/ili troškova: analiza diskontovanog novčanog toka – CF; osnove CF analize; diskontovani novčani tok; diskontna stopa; interna stopa rentabilnosti – IRR i dr.;

- Principi investiranja (Investiciona strategija; investiranje u projekte; finansiranje u akcije i obveznice; i dr.);
- Inflacija i njen uticaj na novčani tok projekta;
- Rizik projekta i neizvesnosti – donošenje odluka (poreklo projektnog rizika, metode određivanja rizika: analiza osetljivosti, prelomna tačka, analiza scenarija; koncept verovatnoće kod investicionih odluka; drvo odluke i dr.);
- Poreski sistem i uticaj na novčani tok projekta;
- Odlučivanje o zameni – alternative, strategija, uticaj tehnoloških promena i poreske politike;
- Odluke o budžetiranju kapitala (metode finansiranja; troškovi kapitala; izbor minimalne prihvatljive stope prinosa – MARR; odlučivanje pri limitiranom budžetu i dr.);
- Ekonomska analiza u javnom sektoru (Benefit-Cost analiza; ocena koristi i troškova; analiza javnih projekata na bazi efikasnosti i efektivnosti i dr.).

U najnovije vreme, u skladu sa “zelenim inženjersvom” sve se veća pažnja poklanja i primeni inženjerske ekonomije u okviru tako orijentisanog inženjersva. Pri tome se pod “zelenim inženjersvom” podrazumeva filozofija projektovanja koja predviđa projektovanje proizvoda i sistema u kojima su zahtevi životne sredine tretirani kao projektni ciljevi i gde process proizvodnje, koji koristi i raspoláže proizvodima i sistemima, mora da bude planiran na način koji obezbeđuje minimalni ukupan uticaj na zemljin ekološki bilans. U procesu primene zelenog inženjersva, projektanti su stalno izloženi analizi određenih ustupaka. Svaki projekat alternativno izvlači različite nivoe koristi i troškova. Uloga inženjerske ekonomija je da utvrdi/identifikuje koristi i troškove, kao i da analizira i upoređuje alternative sa ekonomske tačke gledišta [26].

Sa jednog opšteg stanovišta prihvatljive su dve jednačine u kojima figurira Inženjerska ekonomija, a to su [21]:

*1) inženjersvo = naučna teorija + praksa + inženjerska ekonomija*

*2) softversko inženjersvo = teorija računanja + praksa + inženjerska ekonomika*

## INŽENJERSKA EKONOMIJA U GEOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA I RUDARSTVU

Tehnički aspekt rudarske eksploatacije nikada nije mogao da egzistira bez neophodnog partnerskog odnosa sa ekonomskim disciplinama. Taj odnos se posebno potencira u okviru rudničke ekonomike – discipline koja najvećim delom obuhvata pitanja, probleme i metode sa kojima se bavi inženjerska, odavno već klasična knjiga V. Milutinovića “Rudnička ekonomika”[11] kao najbolji primer za to. U sadašnjim uslovima, takođe karakterističan primer je i veoma dobro, i u domaćim uslovima, prihvaćena knjiga I.C. Runge-a “Rudnička ekonomika i strategija”, u okviru koje se, pored ostalih, razmatraju i sledeće teme: integrisanje ekonomike u rudarstvo, efikasno rudarstvo u odnosu na troškove, opšta problematika troškova, vremenska vrednost novca, sistemski pristup troškovima istraživanja, troškovi proizvodnje, investiciono odlučivanje (DCF komparacija alternative, vreme povraćaja, analiza osetljivosti, upravljanje troškovim), “case study” aktivnog rudnika, ocena projekata (izrada CF i dr.), strategija rudarske proizvodnje, vrednost sa neizvesnim izborom, tradicionalni mehanizam ocene rudarskih preduzeća, odluke koje uzimaju u obzir neizvesnosti, rizik i povraćaj sredstava, diskontna CF analiza pri riziku, strategija u rudarstvu i znanje (strateški menadžment, vrednost kapitala i upravljanje imovinom, ljudski capital i dr.)[18].

U navedenoj knjizi se ističe i sledeće: 1) Dobro poznavanje ekonomike je neophodan partner tehničkoj veštini na svakom koraku procesa rudarske eksploatacije; 2) Ekonomski način mišljenja počinje čak pre nego što je izbušena prva bušotina i on ne obuhvata samo najekonomičniji način rudarske eksploatacije, već takođe i najekonomičnije ocenjivanje rudarskih projekata; i 3) Ovaj način usmerava rudarsku strategiju i podjednako uzima u obzir snage svetskog progressa i snage koje upravljaju individualnim ljudskim akcijama.

Slična prethodnoj je i knjiga F.T. Torries-a "Ocena Mineralnih Projekata: Primena i nesporazumi" [22], koja sadrži niz tema koje su identične sa onima koje obrađuje Inženjerska ekonomika, ali u ovom slučaju one su precizno delegirane rudarskom i geološkom inženjerstvu. Ovaj autor, između ostalog razmatra sledeća pitanja: pozitivne i normativne metode ocene, metode ocene bez diskontovanja, diskontovani novčani tok, neto sadašnja vrednost, interna stopa rentabilnosti, proračun inflacije i promenljive tražnje, inkorporiranje rizika u analizu projekata, planiranje vremena i investicione opcije, prikaz ostalih metoda ocene (analiza ulaz/izlaz, ekonomska modelovanje, metode matematičkog programiranja, finansijska analiza i zajam), koraci pri oceni projekata, prikaz diskontovanja i složenog interesa (buduće vrednosti, anuiteti, NPV-IRR rangiran konflikt), opcije evaluacije i prikaz tolerancije rizika i ekvivalenat izvesnosti.

U najnovije vreme, Inženjerska ekonomika je zastupljena i na studijama rudarstva u Beogradu, što će sigurno imati pozitivan uticaj na savremeno oblikovanje kadrova.

U oblasti geološkog inženjerstva, odnosno dela koji je usmeren na istraživanje i geološko-ekonomsku ocenu ležišta mineralnih resursa, u konkretnoj praksi ekonomski problemi se prvenstveno pojavljuju pri izradi tehničko-ekonomske ocene rezervi određenog ležišta. Ova ocena je regulisana podzakonskim aktom (pravilnikom), koji se mora poštovati [17]. Prilikom izrade takvih ocena, čiji je značaj izuzetno veliki jer se koriste za utvrđivanje bilansnosti (rentabilnosti) rezervi, veoma često dolazi do propusta upravo u ekonomskim delovima, zbog čega se odgovarajući elaborati koje verifikuje Komisija za utvrđivanje i overu rezervi mineralnih sirovina Republike Srbije, odbijaju ili vraćaju na dopunu (izrada aneksa). Najčešći razlozi za neprihvatanje elaborata su: neadekvatna vrednosna ocena rezervi, nepotpuno iskazivanje ekonomske efektivnosti izvedenih geoloških istraživanja, nepoznavanje i pogrešno primenjivanje dinamičkih metoda ocen (proračuni NPV i IRR), primenjivanje prevaziđenih metoda ocene, nedakvatno utvrđena cena proizvodnje i dr. [12,13].

Autori elaborata o rezervama, koji nisu prihvaćeni zbog nedostataka u tehničko-ekonomskoj oceni često se pravdaju time da je važeći pravilnik zastareo i da slični propisi, koji se primenjuju u Svetu traže manje ekonomskih proračuna i parametara. Međutim, i delimičan uvid u najsavremenije pravilnike, koji se koriste u zemljama sa razvijenim mineralnim ekonomijama (Australija, SAD, Kanada, JA i dr.), jasno pokazuje da ovi propisi zahtevaju mnogo više (inženjerske) ekonomike, a kada se oni budu primenjivali u domaćim uslovima, autori elaborata ili odgovarajućih dokumenata moraće da raspolazu sa solidnim ekonomskim znanjima [1, 2, 3].

Ono što treba posebno napomenuti je i to da u oblasti dela geološkog inženjerstva, koji je orijentisan na istraživanje i ocenu mineralnih resursa, već decenijama egzistira više ekonomskih disciplina, odnosno Ekonomska geologija i Ekonomika geoloških istraživanja, a na poslediplomskim studijama Ekonomika mineralnih sirovina i Ocena ležišta mineralnih sirovina. Ovo doprinosi da inženjeri geologije sa Departmana za Ekonomsku geologiju dobijaju solidno ekonomska znanje, ali od njih kasnije zavisi koliko će ga koristiti, dopunjavati, unapređivati i osavremenjivati.

U vezi sa svim prethodno iznetim stavovima, ističemo i činjenicu da je najveći deo inženjerskih ekonomika koje se predaju na određenim inženjerskim fakultetima ustvari granski orijentisan (na građevinarstvo, elektrotehniku, mašinstvo, rudarstvo, geološka istraživanja), a sadrže značajan elementarni osnov inženjerske ekonomike.

## ZAKLJUČAK

U savremenoj inženjerskoj praksi, nije moguće rešavati praktično nijedan problem bez dobrog poznavanja i korišćenja ekonomskih metoda i ekonomskog pristupa. Ovaj zahtev dolazi naročito do izražaja kod najrazličitijih inženjerskih projekata gde se bez statičkih i dinamičkih metoda ocene ne može zamisliti optimalno projektovanje. U skladu sa tim, pored određenih granskih ekonomskih disciplina (ekonomika industrije, ekonomika građevinarstva, rudnička ekonomika, ekonomika geoloških istraživanja i dr.), već u dužem periodu se intezivno razvija mikroekonomska disciplina –

Inženjerska ekonomika. Ona se danas praktično izučava na svim inženjerskim fakultetima i nove generacije studenata pripremaju se da uspešno prihvate i kasnije koriste u praksi partnerski odnos između inženjerskih i ekonomskih zahteva svakog projekta, studija izvodljivosti, ekspertnih analiza i sl. Isto tako, ekonomski pristup mora biti prisutan u svakom trenutku u svakidašnjoj inženjerskoj praksi, naročito kod menadžera svih nivoa.

U oblasti rudarskog i geološkog inženjerstva, istina sa trendom ubrzanog smanjenja, još uvek postoje određeni problemi kada je potrebno inkorporirati ekonomske elemente u tehnička, pre svega, projektna rešenja, ali i kod odgovarajućih predstudija i studija/analiza izvodljivosti. U oblasti istraživanja mineralnih sirovina (deo geološkog inženjerstva), problemi naročito nastaju kod izrade geološko-ekonomskih, odnosno tehničko-ekonomskih ocena u elaboratima o rezervama mineralnih resursa, gde se umesto dinamičkih ocena najčešće primenjuju statičke ocene (određivanje vrednosti ležišta bez uzimanja vremenskog faktora u obzir), ne razlikuje sadašnja i buduća vrednost, ne shvata značaj interne stope rentabilnosti i dr. Sve ovo ukazuje, da sami inženjeri moraju više pažnje pokloniti sopstvenom poznavanju ekonomske materije, a praznine u njoj permanentno popunjavati individualnim radom. S druge strane, određeni oblici kurseva usavršavanja, specijalizacija i dr. mogu značajno doprineti da se nivo ekonomskog znanja, kod odgovarajuće inženjerske populacije, podigne na viši nivo.

Opravdano forsiranje inženjerske ekonomike u savremenim uslovima nikako ne znači ugrožavanje granskih i sl. ekonomskih disciplina koje egzistiraju i neguju se na inženjerskim fakultetima. One treba i dalje da se razvijaju, pri čemu se u njihovom fundamentu mora nalaziti inženjerska ekonomija, kao preduslov uspešnijeg, efikasnijeg, efektivnijeg i profitabilnijeg granskog inženjerskog rada i poslovanja.

## LITERATURA

- [1] Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves – The JORC Code, 2004 Edition.-. The Joint Ore Reserves Committee of The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Australian Institute of Geoscientists and Minerals Council of Australia (JORC), 2004, 20 p.
- [2] Code for Reporting of Mineral Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves (The Reporting Code).- The Institution of Mining and Metallurgy working Group on Resources and Reserves in Conjunction with THE European Federation of Geologists, The Geological Society of London and Institute of Geologists of Ireland, october 2001, 34 p.
- [3] Code for The Technical Assessment and Valuation of Mineral and Petroleum Assets and Securities for Independent Expert Reports – The VALMIN Code, 2005 ed., AusIMM, 23 p.
- [4] Degarmo, P. E., Wicks, M. E., Bontadelli, A.J., Engineering Economy, Prentice Hall Neshvile (1999), 662 p.
- [5] Dubonjić, R., Milanović, D.,: Inženjerska ekonomija, Mašinski fakultet, Beograd, (1997), 248 s.
- [6] Donovan, Y.,: Modern Engineering Economy.- John Wiley and Sons, (1993), 584 p.
- [7] Draft Standards and Guidelines for Valuation of mineral Properties-. Special Committee of The Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum Special on Valuation on Mineral Properties, Toronto, Canada, 2002, 27 p.
- [8] Engineering economics.- Web. [http://en.wikipedia.org/wiki/Eng\\_Economy](http://en.wikipedia.org/wiki/Eng_Economy).
- [9] Grant, L. E., Principles of Engineering Economy, The Ronald Press Co., New York, (1930), 387 p.
- [10] Kurtz, M., Engineering Economics for professional Engineers' Examinations.- Mc Grow Hill Book Company, New York, Toronto, London, (1959), 261 p.
- [11] Milutinović, V., Rudnička ekonomija, Rudarsko-geološko-metalurški fakultet, Beograd (1972), 442 p.
- [12] Milovanović:D., Tehničko-ekonomska ocena ležišta tehničko-gradevinskog i ukrasnog kamena u elaboratima o rezervama, Zbornik savetovanja Kamen 2000, Jug. Komitet za površinsku eksploataciju Saveza inž. i tehn. Jugoslavije, 150-157, Arandelovac.(2000).
- [13] Milovanović, D. i Putnik, S.,: Specifičnosti geološko-ekonomske i tehničko-ekonomske ocene ležišta uglja - .Zbornik I međ. savet. o površ. ekspl. uglja «Ugalj 99», Jug. komitet za površ. ekspl., EPS – Direkcija za proizvodnju uglja i dr., 380-388, Beograd, (1999).
- [14] Newnan, G. D., Eschenbach, G. T., Lavelle, P. J.,: Engineering Economic Analyses, 9<sup>th</sup> ed.- Oxford University Press, New York – Oxford, (2004), 598 p.
- [15] Newnan, G. D., Wheeler, E.,: Study Guide for Engineering Economic Analyses, 9<sup>th</sup>ed.- Oxford University Press, New York – Oxford, (2004), 598 p.

- [16] Park, S. Ch.,: Contemporary Engineering Economics, trthird ed., Prentice Hall, (2002), 920 p.
- [17] Pravilnik o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenju evidencije o njima – Sl. list SFRJ, 53, 19.10.1979, str. 1621-1693, Beograd,.1979.
- [18] Runge, C.J.,Mining Economics and Strategy, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.,Littleton, (1998), 316 p.
- [19] Sullivan, G. W., Wicks, M.E., Luxoj, T.J., 2005: Engineering Economy.- Prentice Hall, 654 p.
- [20] Thuesen, G., Fabrycky, W., Engineering Economy, 8<sup>th</sup> ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, (1993), 534 p.
- [21] Tockey, S., Engineering Economy, a Required Component of Software Engineering, Web. <http://www.cs.virginia.edu/~sullivan/EDSER-1/Positionpapers/>.
- [22] Torries, T.F.,1998: Evaluating Mineral Projects: Applications and Misconceptions.- Soc. For Min., Metallurg. And Exploration, Inc, Littleton, 153 p.
- [23] Young, D.,: Modern Engineering Economy.- John Willey & Sons, (1993), 584 p.
- [24] Web.<http://www.tandf.co.uk/journals/titles/001379>
- [25] Web <http://www.informworld.com/smpr/title-content=a174035621>.
- [26] Web. <http://wps.prenhall.com/e-sullivanengecon-12/0,6748>