



XXIV Интернационални научни симпозијум  
Стратегијски менаџмент и системи подршке одлучивању у  
стратегијском менаџменту

17. мај 2019, Суботица, Република Србија

**Радуле Тошовић**

Универзитет у Београду  
Рударско-геолошки факултет  
Београд, Република Србија

## **ПРИМЕНА ГЕОЛОШКО-ЕКОНОМСКИХ МОДЕЛА У СТРАТЕГИЈСКОМ ПЛАНИРАЊУ ПРОИЗВОДЊЕ НА ЛЕЖИШТИМА МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА**

**Апстракт:** Комплексност савремених тржишних услова пословања предузећа у минералном сектору и минералној економији и потреба конкурентног пословања захтева сложену анализу читавог низа интерних и екстерних фактора. Група интерних фактора обухвата једним делом класичне факторе, који се односе на пословање предузећа, која се баве истраживањем и експлоатацијом минералних сировина. Другим делом обухватају специфичне факторе, који се везују за производне специфичности условљене карактеристикама минералне сировине, која је предмет геолошких истраживања, експлоатације и тржишне валоризације. Група екстерних фактора такође једним делом обухвата класичне факторе тржишног наступа, а другим делом специфичности минералних сировина као тржишних производа, од којих директно зависи успешност пословања. Посебан стручни изазов са геолошко-рударско-технолошког становишта је дефинисање и обухватање дела интерних и екстерних фактора и пратећих производних проблема везаних за предметну металичну, неметаличну и енергетску минералну сировину. Њихово свеобухватно третирање, обрада и приказ се, у савременим условима, успешно може иновативно реализовати применом сложене методе геолошко-економске оцене и нарочито методе моделирања кроз практично подесне геолошко-економске моделе. Предметни модели постају успешан савремени планско стратегијски, менаџерски и економски алати, који инкорпорирањем у краткорочно и дугорочно планирање и реализацију производње минералних сировина пружају могућност успешнијег пословања предузећа минералног сектора.

**Кључне речи:** Геолошко-економски модели, стратегијско планирање, рудна лежишта, минерална економија, минерални сектор.

## **APPLICATION OF GEOLOGICAL-ECONOMIC MODELS IN STRATEGIC PLANNING OF PRODUCTION ON MINERAL DEPOSITS**

**Abstract:** The complexity of the modern market conditions of companies in the mineral sector and mineral economy and the need for competitive business requires a complex analysis of a whole range of internal and external factors. The group of internal factors includes partly the classical factors related to the company's business, which are engaged in the exploration and exploitation of mineral resources. The other part includes specific factors that are related to the

production specifics conditioned by the characteristics of mineral raw materials, which is the subject of geological exploration, exploitation and market valorization. A group of external factors also partly encompasses the classic factors of market appearance, and the other part of the specificity of mineral sorts as market products, of which the business success depends directly. A special professional challenge from the geological-mining-technological point of view is defining and encompassing part of internal and external factors and accompanying production problems related to the subject metal, non-metallic and energy mineral raw materials. Their comprehensive treatment, processing and display, in modern conditions, can be successfully innovated through the application of a complex method of geological-economic evaluation, and in particular modeling methods through practically suitable geological-economic models. The current models become successful modern strategic planning, managerial and economic tools, which by incorporating in the short-term and long-term planning and realization of the production of mineral raw materials provide the opportunity for more successful operations of the mineral sector companies.

**Key words:** Geological-economic models, strategic planning, mineral deposits, mineral economy, mineral sector.

## 1. УВОД

Успешно функционисање минералног сектора, минералне економије и бројних привредних грана земље директно зависи од геолошких истраживања, експлоатације и тржишне валоризације бројних металичних, неметаличних и енергетских минералних сировина. Зависно од присутних рудних лежишта на подручју земље и степена њихове производне активiranости, део привреди потребних минералних сировина се подмирује из домаћих извора, а део из увоза. Посебно место и значај економске геологије је у дефинисању економске исплативости тржишне валоризације минералних сировина из предметних лежишта. Постојећи транзициони и економски трендови економике минералних ресурса усмерени су на тржишно оријентисане принципе и критеријуме планирања и реализације производње привреди потребних минералних сировина. Сходно томе у минералном сектору посебно долази до изражаја потреба увођења и примене ефикасног геоменаџмента (Тошовић&Миловановић, 2007), затим стратегијског менаџмента, концепта одрживог развоја (Тошовић, 2012), као и неопходност целовитог проучавања, сагледавања и тржишног дефинисања кључних геолошко-економских карактеристика рудних лежишта (Тошовић, 2006), на којима се одвија предметна производња.

Актуелну производњу минералних сировина у Србији одликују посебне специфичности у постојећим привредним и тржишним условима. Један њихов део се везује за производне карактеристике појединачних предузећа, а други за посебне специфичности минералне сировине као тржишне робе. Због тога је процес стратегијског планирања производње минералних сировина у предузећу, који има дугорочни карактер обезбеђења потребних минералних резерви, веома важан и мора обухватити примену специфичних метода и стручних алата, нарочито оне из мултидисциплинарног домена економске геологије. Основни практични проблем је оперативно и нарочито стратегијско планирање производње минералне сировине с обзиром на минералне резерве које се морају обезбедити, планиране капацитете експлоатације, променљивост квалитета руде у лежишту и производне факторе интерног и екстерног типа у производном предузећу. У актуелном тренду тржишне економије и менаџмента у минералном сектору решавање претежног дела наведених проблема се може успешно постићи применом комплексне методе геолошко економске оцене лежишта и методе моделирања у виду практично искористивих геолошко-економских модела лежишта, као производних објеката.

Економска оцена лежишта, у земљама са развијеним економијама, као што су САД, Канада, Аустралија и земље ЕУ, практично се заснива на три кључна елемента (Тошовић, 2006): (а) квалитету минералне сировине; (б) резервама минералне сировине и (в) вредности минералне сировине, односно профиту, који се може остварити. У домаћој пракси економске геологије, економски критеријуми и метода оцене из ових земаља (Rudenno, 2012; Rundge, 1998; Torries, 1998; Wellmer et al, 2010; Sehlar et al, 2014; AusIMM, 2012), били су веома корисни за унапређење домаће економске оцене (Јанковић&Миловановић, 1985), савремене праксе и примене методе геолошко-економске оцене домаћих лежишта минералних сировина. Комплексна геолошко-економска оцена лежишта у Србији у новијем периоду је значајно унапређена и модернизована, применом методе моделирања, што је у домаћим условима, између осталог, резултирало увођењем и развојем геолошко-економског моделирања лежишта (Тошовић, 2006), које значајно олакшава систематизацију, обраду, интерпретацију и финални приказ бројних геолошких и економских информација (Тошовић, 2014, 2016а), значајних за производњу у предузећу. Циљ овог рада је да истакне место, улогу и значај геолошко-економског моделирања у актуелним условима производње минералних сировина, као важног методолошког поступка, који значајно олакшава стратегијско планирање, геолошко-економско праћење и одвијање производње минералних сировина из рудних лежишта.

## 2. ГЕОЛОШКО-ЕКОНОМСКО МОДЕЛИРАЊЕ РУДНИХ ЛЕЖИШТА

Генерална оријентација на тржишне услове пословања у минералној економији и минералном сектору Србије одразила се и на развој и примену метода тржишне оцене вредности минералних резерви рудних лежишта. У сагледавању услова планирања производње минералних сировина и њихове тржишне валоризације, треба нарочито имати у виду и постојање два основна облика исплативости минералних резерви, и то (Тошовић, 2016а): (а) комерцијалне исплативости, мерене профитом, и (б) националне исплативости, мерене друштвеним доприносом привредном и економском развоју. У Београдској школи економске геологије на Катедри економске геологије на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду у дужем временском периоду развијана је метода геолошко-економске оцене рудних лежишта. Иста омогућује комплексно сагледавање свих потребних производних елемената везаних за минералне резерве, њихово геолошко истраживање, експлоатацију и тржишну валоризацију.

Са савременим развојем и унапређењем економске геологије и тенденцијама ширења и усавршавања савременог научно-теоријског знања са практичном применом у минералном сектору, дошло је до одговарајуће трансформације и унапређења геолошко-економске оцене (Тошовић, 2005а, 2016б). У последње две деценије на правац, смер и форму њеног развоја, најзначајније су се одразили утицај економских и тржишних услова, затим коришћење методе моделирања и системске анализе, односно често примењиваног системског инжењерства. Као резултат инкорпорирања методе моделирања у геолошко-економску оцену настало је геолошко-економско моделирање, а укључивањем савременог системског аналитичко-синтетичког поступка добијен је додатан квалитет, у виду системске структуре модела. Системски приступ разради полазних теоријских основа и практичној примени геолошко-економске оцене је неопходан за сагледавање и обраду целине геолошко-економске проблематике лежишта.

Геолошко-економско моделирање представља интегрални начин приказа одговарајућих елемената и тока геолошко-економске оцене рудних лежишта, као аналитичко-синтетичког процеса и поступка, кроз креирање и функционалну примену различитих врста и структура припадајућих подмодела (Тошовић, 2016б). Геолошко-економско моделирање лежишта, као двокомпонентно моделирање, са уклапањем у модел геолошких и економских показатеља и елемената, засновано на неколико основних принципа: (а) принцип уникатности; (б) принцип фазности; (в) принцип привремености; (г) принцип аналогije; (д) принцип парцијалности; (ђ) принцип еволуције модела; (е) принцип приближавања и (ж) принцип репрезентативности.

Геолошко-економско моделирање лежишта, које, у одређеној мери, представља примену методе аналогije на комбинованом геолошком, економском и математичком нивоу, између лежишта као геолошко-економског објекта и постављеног модела, представља комплексну и обимну проблематику, која захтева велики број полазних података и информација. Зависно од обухваћеног обима геолошко-економских информација могу се издвојити две основне групе геолошко-економских модела (Тошовић&Миловановић, 2003): (а) парцијални и (б) интегрални. За обухватање потребних парцијалних планских елемената за непосредну производњу минералних сировина из лежишта су значајни парцијални, а за целину производње у предузећу интегрални модели.

Геолошко-економска оцена рудних лежишта, као комплексан процес и аналитичко-синтетички поступак, представља одређени систем са карактеристичним групама фактора, као подсистемима, и показатељима као елементима, а они се могу изражавати кроз одговарајуће моделе, односно подмоделе као конституенте нижег реда. Оваквим системским приступом геолошко-економска оцена се хијерархијски приказује као класична релација целина – делови, односно са генералном структуром: систем-подсистеми-елементи. Обједињавање параметара у подсистеме и подсистема у систем пружа могућност утврђивања карактеристичних целина података о оцењиваном рудном лежишту и ствара услове за систематично, свеобухватно и комплетно геолошко-економско проучавање лежишта као објекта економске оцене.

Геолошко-економска оцена лежишта, као хијерархијски највиши систем приказан у виду модела, састоји се од подсистема изражених кроз подмоделе, а који, у најпотпунијем облику, могу бити (Тошовић, 2006): металогенетски, геолошки, техничко-експлоатациони, технолошки, законодавно-правни, тржишни, регионални, социјално-политичко-економско-стратегијски и геоеколошки. Елементи значајни за потпуност приказа ових система могу се груписати као природни, вредносни и синтетички. Међу бројним показатељима вредносног, природног и синтетског карактера, који су у основи геолошко-економске оцене и њених фактора, постоје тесне корелационе и функционалне зависности и неопходно их је груписати у одређене подсистеме, односно подмоделе у склопу целовитог надсистема геолошко-економске оцене. Број ових подсистема је различит зависно од врсте минералне сировине, степена истражености и проучености лежишта, односно етапе истраживања након које се врши геолошко-економска оцена. Геолошко-економско моделирање рудних лежишта Србије са оваквом системском структуром и формом, постоји већ дуже време, али је интегрални геолошко-економски модел за сада урађен само за полиметалнично лежиште Рудник, док су парцијални геолошко-економски модели урађени за низ мањих лежишта (Тошовић, 2006).

### 3. ГЕОЛОШКО-ЕКОНОМСКИ МОДЕЛИ ЛЕЖИШТА У ПРАКТИЧНОЈ И ПЛАНСКОЈ ФУНКЦИЈИ

Појављивање практичних производних проблема у специфичним предузећима минералног сектора указало је нарочито у делу вишегодишњег, годишњег и кварталног планирања производње минералних сировина на потребу примене метода и алата савремене економске геологије. Међу њима је посебно значајно место имају метода геолошко-економске оцене и метода моделирања са израдом геолошко-економских модела. Сагледавање аспеката и могућности њихове примене се везују за претходну анализу утицајних: (а) интерних и (б) екстерних фактора на предметну производњу минералних сировина у предузећу.

Група интерних фактора обухвата једним делом класичне факторе, који се односе на пословање предузећа, која се баве специфичним пословима геолошких истраживања и експлоатације минералних сировина. Другим делом обухватају специфичне факторе, који се везују за производне специфичности условљене непосредним карактеристикама минералне сировине, која је предмет геолошких истраживања, експлоатације и тржишне валоризације. Нпр. код руда олова и цинка, односе се на: средње садржаје ових метала, њихово варирање у различитим деловима лежишта (по хоризонтали и вертикали), типове минерала и орудњења носилаца, број, облик и димензије рудних тела, просторни положај и просторну оријентацију рудних тела, дубину рудних тела, степен концентрисаности резерви по рудним телима, укупне економске резерве, укупне експлоатационе резерве и др.

Група екстерних фактора такође једним делом обухвата класичне факторе тржишног наступа предузећа минералног сектора, а другим делом специфичности минералних сировина као тржишних производа, од којих директно зависи успешност пословања предузећа. Нпр. код руда олова и цинка питања да ли је коначни производ равна руда, концентрат или прерађени метал, садржај основних рудних метала, садржај пратећих метала (нарочито злата, сребра, платине, бизмута, кадмијума и др.), садржај штетних компонената (нарочито сумпора, арсена, живе и др.). Посебан стручни изазов са геолошко-рударско-технолошког становишта је дефинисање и обухватање дела интерних и екстерних фактора и пратећих производних проблема везаних за експлоатацију, припрему и прераду предметне минералне сировине. Нпр. количина јаловине у лежишту, губици и разблажења при експлоатацији, средњи квалитет равне руде, степен искоришћења током припреме, степен искоришћења током прераде, средњи квалитет концентрата олова и концентрата цинка и др.

Свеобухватно сагледавање, анализа, третирање, обрада и приказ наведених и других појединачних фактора значајних за производњу минералних сировина у предузећу, у савременим условима, успешно се може иновативно реализовати применом сложене методе геолошко-економске оцене и нарочито методе моделирања кроз практично подесне геолошко-економске моделе. Суштина применљивости полази од чињенице да су исти креирани на основу полазних информација везаних за потребне факторе и показатеље, ради њихове израде и дефинисања. Наведене информације су од суштинског значаја за дефинисање и стратегијско планирање основних производних и тржишних елемената важних за пословање предузећа минералног сектора.

У савременом тренду све шире примене пројектних стандарда из земаља са развијеним тржишним економијама, посебно је важан стручни осврт на однос геолошко-економске оцене и геолошко-економских модела и елемената прифизибилити и физибилити анализа. Геолошко-економска оцена и геолошко-економски модел су знатно шири и свеобухватнији, и садржи податке и информације на основи којих се могу издвојити и прегруписати елементи за израду једне или друге анализе. Са тог аспекта геолошко-економска оцена, каква је до сада код нас рађена, на крају стадијума претходних геолошких истраживања садржајно одговара прифизибилити анализи, а на крају детаљних геолошких истраживања физибилити анализи (Тошовић&Миловановић, 2003). Стога геолошко-економска оцена има оправданост за даље постојање, поготову за унапређење кроз геолошко-економске моделе лежишта минерални сировина, уз постојећу укљученост нових тржишних метода геолошко-економске оцене минералних ресурса. При томе је, за успешност читавог геолошко-економског рада, у комплетну геолошко-економску анализу такође значајно укључивање многих елемената организације (Тошовић, 2005б), економике (Миловановић&Тошовић, 2003), менаџмента (Тошовић, 2010а), маркетинга (Тошовић, 2010б), геоекологије (Тошовић, 2004), информатике и др.

Посебан практични аспект геолошко-економског модела лежишта представљају пратеће истраживачке функције, које пружају могућност додатних и детаљнијих геолошких и економских анализа, а обухватају (Тошовић, 2016б): (а) истраживање самог геолошко-економског модела; (б) истраживање моделираног лежишта и (в) унапређење и побољшање геолошко-економског знања о моделираном лежишту. Наведене истраживачке функције су нарочито важне за повећање поузданости и репрезентативности креираног модела и његову квалитативну надградњу, која за крајњи циљ треба да има ефикасније и ефективније истраживање, експлоатацију и профитабилнији рад.

Досадашња ауторска истраживачко-аналитичка активност на геолошко-економском моделирању минералних ресурса Србије, одвијала се у три фазе. Прва почетна фаза обухватила је прикупљање потребних података и информација ради потребног полазног сагледавања и избора стратешки приоритетних минералних сировина и лежишта, који су од интереса за даљи привредни и економски развој Србије. Друга фаза је обухватила студиозно проучавање иностраних сазнања о геолошко-економским оценама и геолошко-економским моделима у последњој деценији, како би се најновији научно-стручни и геолошко-економски домети и позитивна инострана искуства применила код нас, у даљој геолошко-економској оцени и геолошко-економском моделирању. У току је трећа широка и обимна аналитичка фаза са проучавањем карактеристика појединих минералних ресурса и најзначајнијих рудних лежишта, са комплексном синтетичком разрадом модела изабраних “еталон” лежишта по поједним минералним сировинама. Посебан значај има предстојећа разрада геолошко-економских модела појединачних рудних лежишта, нарочито у делу са геолошко-економским параметрима оцене лежишта, примерено савременим транзиционим условима, а сходно тржишним критеријумима, као у развијеним минералним економијама, нарочито са становишта непосредне примене у планирању и праћењу производње минералних сировина у појединачним предузећима минералног сектора.

У актуелним истраживачким условима обављања сложених послова економског геолога, саставни део његових радних активности представља геолошко-економска оцена лежишта или како се у делу законодавно-правне регулативе, која се односи на елаборат о резервама назива техничко-економска оцена. Из привременог карактера геолошко-економске оцене, што значи њено важење за одређени временски пресек стања фактора и показатеља оцене, проистиче и потреба за геолошко-економским мониторингом промене елемената оцене и, у случају промене, израде нове оцене. У геолошко-економском мониторингу се издвајају два посебно значајна аспекта, и то: (а) геолошки; и (б) економски.

Геолошки аспект геолошко-економског мониторинга се првенствено односи на стање минералних резерви, односно њихове количине, квалитета и променљивости квалитета у простору лежишта. Праћење овог аспекта се врши преко праћења стања геолошких, билансних експлоатационих и индустријских резерви и њиховог односа. Ове податке је знатно једноставније и оперативније пратити кроз одговарајуће делове геолошко-економског модела лежишта, посебно његов геолошки део, а веома су значајни за остваривање физичког обима производње.

Економски аспект геолошко-економског мониторинга се односи на економске, односно вредносне показатеље, међу којима су од посебног значаја: (а) цена коштања произведене 1 т минералне сировине, са комплетном структуром и износом припадајућих трошкова; и (б) продајна цена 1 т откопане минералне сировине, која зависи од тржишних услова, тј. понуде и тражње, али и домицилних и берзанских цена. Из односа два наведена кључна вредносна показатеља утврђује се билансност минералних резерви и рентабилност, односно профитабилност целокупног геолошко-рударско-технолошког рада на валоризацији предметне минералне сировине, а веома су значајни за остваривање економских ефеката производње.

Са предоченим геолошким и економским аспектом геолошко-економског модела обухватају се есенцијално значајне карактеристике лежишта у геолошко-економском раду на руднику, због чега је неопходно интензивирати праксу израде одговарајућих геолошко-економских модела лежишта и њихове практичне примене у предузећима, која се баве производњом минералних сировина. Њихова примена је значајна из два битна разлога, и то: (а) практичних; и (б) економских разлога.

Практични разлози се односе на олакшано праћење стања резерви минералних сировина, планирање експлоатационих геолошких истраживања, планирање планова доистраживања лежишта и менаџмент минералних резерви и ресурса на лежишту.

Економски разлози се односе на праћење профитабилности рада на валоризацији истражене и откопане минералне сировине, затим менаџмента трошковима, менаџмента производних ресурсима предузећа, ефикасности и ефективности геолошких истраживања и економике пословања предузећа. С обзиром на наведено, постоје многи оправдани разлози за интензивнију активност на примени геолошко-економског моделирања у пракси геолошких истраживања и експлоатације предметне минералне сировине, како би се на нивоу појединачног лежишта, али и нивоу минералног сектора и минералне економије обезбедило успешније производно и економско пословање предузећа носилаца истраживања, експлоатације и валоризације предметне минералне сировине на савременом тржишту. На тај назин предметни модели постају успешан савремени планско стратегијски, менаџерски и економски алати, који инкорпорирањем у краткорочно и дугорочно планирање и реализацију производње минералних сировина пружају могућност успешнијег пословања предузећа минералног сектора.

## 4. ЗАКЉУЧАК

Актуелну производњу минералних сировина у Србији одликују посебне специфичности у постојећим привредним и тржишним условима. Један њихов део се везује за производне карактеристике појединачних предузећа, а други за посебне специфичности минералне сировине као тржишне робе. Због тога процес стратегијског планирања производње минералних сировина у предузећу, који има дугорочни карактер обезбеђења потребних минералних резерви, мора обухватити примену специфичних метода и стручних алата, нарочито оне из мултидисциплинарног домена економске геологије.

У економској геологији, у оквиру савременог геолошко-економског приступа, у геолошком раду на проблематици лежишта, посебан значај имају: геолошко-економска оцена у различитим облицима и стадијумима истраживања и геолошко-економско моделирање лежишта. Комплексна геолошко-економска оцена лежишта у Србији у новијем периоду је значајно унапређена и модернизована, што је у домаћим условима, између осталог, резултирало увођењем и развојем геолошко-економских модела лежишта.

Појављивање практичних производних проблема у специфичним предузећима минералног сектора указало је нарочито у делу вишегодишњег, годишњег и кварталног планирања производње минералних сировина на потребу примене метода и алата савремене економске геологије. Међу њима је посебно значајно место имају метода геолошко-економске оцене и метода моделирања са израдом геолошко-економских модела. Сагледавање аспеката и могућности њихове примене се везују за претходну анализу утицајних интерних и екстерних фактора на предметну производњу минералних сировина у предузећу.

Примена геолошко-економских модела је значајна из практичних и економских разлога. Геолошко-економско моделирање лежишта минералних сировина, у измењеним привредним условима у Србији, мора бити у функцији сагледавања реалног геолошко-економског значаја лежишта и стварања профита из минералних сировина, са обухватањем и комерцијалне и националне исплативости, а уз уважавање захтева геоекологије и елемената одрживог коришћења минералних ресурса Србије. Стога постоје оправдани разлози за интензивнију активност на примени геолошко-економског моделирања у геолошком истраживању, како на нивоу појединачног лежишта, тако и на нивоу минералног сектора, ради обезбеђења предуслова за успешну економско пословање предузећа носилаца активности истраживања, експлоатације и валоризације предметне минералне сировине у склопу успешнијег функционисања минералне економије у предстојећем периоду друштвеног, привредног и економског развоја земље.

## РЕФЕРЕНЦЕ

- AusIMM (2012). Guidelines for Technical Economic Evaluation of Minerals Industry Projects. AusIMM The Minerals Institute, 57 pp., Melbourne.
- Cehlar, M., Jurkasova, Z., Behun, M., Szabo, S. (2014). Model of mineral deposits economic evaluation. SGEM2014 Conference Proceedings, 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014, Book 1, Vol. 3, pp. 387-394.
- Јанковић, С., Миловановић, Д. (1985). Економска геологија и основи економике минералних сировина. Катедра Економске геологије, РГФ, 403 pp., Београд.
- Миловановић Д., Тошовић, Р. (2007). Инжењерска економика и инжењерско пословање – савремени захтеви. Зборник радова Научно-стручног скупа: Управљање инжењерским пословима у нашем привредном амбијенту, ЈИНА, pp. 23-28, Београд.
- Rudenno, V. (2012). The Mining Valuation Handbook: Mining and Energy Valuation for Investors and Management. Wrightbooks; 4 edition, 624 pp..
- Rundge, I. (1998). Mining Economics and Strategy. Society for Mining Metallurgy & Exploration, 1 edition, Littleton, 316 pp., Colorado.
- Torries, F.T. (1998). Evaluating Mineral Projects: Applications and Misconceptions. Society for Mining Metallurgy & Exploration, Littleton, 172 pp., Colorado.
- Tošović, R. (2016a). General review of the genetic and geological-economic modeling of the mineral deposits of Serbia. International Journal of Research - Granthaalayah, Vol. 4, No. 6, pp. 38 – 45, 2016.

- Тошовић, Р. (2016б). Геолошко-економско моделирање лежишта у савременој инжењерској пракси. Зборник II Рударско-геолошког форума са међународним учешћем, Рударски факултет Приједор Универзитета у Бањој Луци, pp. 258-266, Приједор.
- Tošović, R. (2014). Practical Aspects of Economic Evaluation of Mineral Projects in Investment Decision Making. Proceeding of 17th International Conference Dependability and Quality Management ICDQM-2014, pp. 497-504, Belgrade.
- Tošović, R. (2012). Economics of Mineral Resources, Mineral Reserves and Mineral Raw Materials in the Concept of Sustainable Development. International Scientific Conference on Innovative Strategies and Technologies in Environment Protection, Belgrade, 64-65, Belgrade.
- Tošović, R. (2010a). Management in Modern Conditions of Serbian Mineral Economy, MISKO 10, pp. 411-434, Belgrade.
- Tošović, R. (2010б). Marketing Management in Current Conditions in Mineral Sector. XVI Serbian Geological Congress, Beograd, 241-247, Belgrade.
- Тошовић, Р., Миловановић, Д. (2007). Геолошко-економска оцена у функцији геоменаџерских активности. Техника, Руд., Геолог. и Метал., LXII, 5, pp. 9-16, Београд,.
- Тошовић, Р. (2006). Геолошко-економско моделирање полиметаличног лежишта Рудник. Катедра економске геологије Рударско-геолошког факултета, Посеб. изд. Бр. 8, 226 pp., Београд.
- Тошовић, Р. (2005а). Геолошко-економско моделирање лежишта минералних сировина. Зборник радова 14. геолошког конгреса Србије и Црне Горе, 8 pp., Нови Сад, 2005.
- Тошовић, Р. (2005б). Ресурси организације као основа менаџмента геолошких истраживања. Proceeding of 8th International Conference Dependability and Quality Management DQM-2005, pp. 572-579, Београд.
- Tošović, R. (2004). Geocological Model in the Constitution of Evaluation of Mineral Deposit, Proceeding of the First International Symposium Ecology, Environment, Energy & Technology, EEET-XXI/1 2004, pp. 7-10, Beograd.
- Тошовић, Р., Миловановић, Д. (2003). Релације геолошко-економске оцене лежишта минералних сировина и прифизибилити и физибилити студије при оцени минералних ресурса Србије. ИМЕС'03, pp. 252-260, Аранђеловац.
- Wellmer, F.W., Dalheimer, M., Wagner, M. (2010). Economic Evaluations in Exploration. Springer; 2nd edition, 264 pp.