

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	1	435-446	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	---------	---

УДК 174:553.048

Оригинални научни рад

ГЕОЕТИЧКИ АСПЕКТИ ИСТРАЖИВАЊА И ОЦЕНЕ ЛЕЖИШТА МИНЕРАЛНИХ РЕСУРСА

од

Дејана Миловановића* и Рудолфа Томапеца*

Почетком 90-тих година овог столећа постављени су темељи за формирање нове научне дисциплине из области примењене етике; нова дисциплина је позвана геоетика. У раду су приказани предмет проучавања, задаци и циљеви геоетике, са посебним акцентом на истраживање и оцену лежишта минералних ресурса. Анализирани су и односи геоетике и тзв. "бизнис-етике", затим комерцијална и национална исплативост улагања у експлоатацију лежишта, као и примена одговарајућих метода и технике које се примењују при геолошко-економској оцени у оквиру различитих етапа геолошких истраживања.

Кључне речи: геоетика, минерални ресурси, геолошко-економска оцена, бизнис-етика, геоеколошка конзервација, оцена потенцијалности.

УВОД

При изради оптималне геолошко-економске оцене лежишта минералних сировина, у условима тржишног привређивања, морају се узети у обзир, поред савремених метода и технике, и одређени нови општи захтеви који се пред такву оцену императивно постављају. Геоколошка проблематика је већ панела своје обавезно место у оквиру сваке геолошко-економске оцене, или њених посебних облика (предстудије и студије изводљивости, експертне оцене и сл.), док се, међутим, различитим релацијама ових оцена са метагеологијом још увек и освећује мало пажње.

У последњих неколико година, интензивно се развија нова дисциплина примењене етике – **геоетика**, која још увек није прецизно дефинисана, као ни њени актуелни и стратегијски задаци и циљеви. Карактеристично је, међутим, да је геоетика већ на одређен начин међународно верификована кроз различите интернационалне симпозијуме (кључну улогу су одиграли скупови у Прибраму), а на 30-том Међународном (светском) геолошком конгресу у Кини 1996. године, геоетика је официјелно увршћена у комплексну проблематику и расправу о образовању у оквиру укућних геолошких наука.

Без обзира што су геоетички проблеми, који се директно или индиректно односе на геолошко-економску оцену минералних ресурса, у великој мери повезани са геолошко-економском проблематиком, односно заштитом животне средине, постоји и један број гео-

* Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду. Бушина 7. Београд.

етичких специфичности које су веома актуелне изван еколошке сфере, и где, управо код избора правца истраживања и геолошко–економског оцењивања лежишта могу настати озбиљни проблеми. За земље у транзицији у тржишну привреду, ти проблеми су још озбиљнији, доносе сложене дилеме и нарочито су актуелни у вези са процесима приватизације, односно концесионарство у области целокупног минерално–сировинског комплекса.

У складу са комплексним проучавањем литосфере Србије, са ставовишта свих најважнијих геолошких дисциплина, обухватајући и оне које се баве проучавањем минералних ресурса са различитих ставовишта, нарочито геолошко–економским оцењивањем лежишта и израдама оптималних модела такве оцене код различитих врста минералних сировина, следеће групе проблема из области геоетике– заслужују посебну пажњу, а то су:

- дефинисање геоетике као гране примењене етике и процена њеног даљег развоја;
- утицај геоетичког фактора на усмеравање геолошких истраживања и њихову етичку оптимизацију; и
- место, улога, значај и начини конкретног укључивања геоетичког фактора у геолошко–економску оцену минералних ресурса.

У Србији, иновирењем 1996. године постојећег "Правилника о критеријумима на основу којих се одређује потенцијалност подручја у погледу проналажења минералних сировина", односно увођењем геолошко–економске оцене на крају сваке етапе утврђивања потенцијалности, морају се знатно више уважавати и геоетички принципи, што ће и самој оцени дати већи квалитет, а то ће сигурно имати позитиван утицај и на убрзани развој тзв. "геоетичког начина мишљења"

ГЕОЕТИКА КАО ГРАНА ПРИМЕЊЕНЕ ЕТИКЕ

Геоетика је грана примењене етике, као што су, на пример еколошка етика, "бизнис–етика", информациона етика и др. При томе се полази од најоштрије дефиниције етике као "посебне филозофске науке о моралу, односно о човековој моралној свести и њеној природи, настанку и развоју" (Економска и пословна енциклопедија, 1, 1994, с. 353). Такође се усваја и општа подела етике на теоријску и нормативну, при чему таква класификација има значајну функцију и у оквиру геоетике.

У праву су, међутим, они аутори који сматрају да је у питању независна дисциплина и да "геоетика значи више од примене класичне етике у геолошким наукама, јер су и почетна тачка и основа много различитије од оних у класичној етици" (Tan and Yu, 1996). Кратка историјска ретроспектива настанка и досадашњег развоја геоетике своди се на следеће кључне моменте. Наиме, познати чешки научник В. Немец изнео је први, 1992. године, идеју о потреби формирања геоетике, као одговарајућег научног правца, а октобра 1994. године одржана је у Прибраму прва међународна конференција из ове области (Гайдин, 1996). У периоду после 1992. године, геоетика добија пуно афирмацију, управо, захваљујући међународним симпозијумима у Прибраму (1994. и 1996. године); на секцији за геоетику 1966. године приказани су и радови неколико југословенских аутора (Miličić et al., 1996; Tomaneć i Milovanović, 1996).

Перманентно растући интерес за геоетику пије везан само за прибрамске симпозијуме већ је већи број радова из ове области приказан у оквиру шиза предавања одржаних

и публикованих у Енглеској, Русији, Пољској, Словачкој, Немачкој, НР Кини, Норвешкој и другим земљама. На 29–том Међународном конгресу геолога света (Јапан, 1992. год.), приказана су и два реферата из области геоетике (Nemes, 1996).

У уводу је већ истакнуто да је за даљи развој геоетике веома значајна чињеница да је на 30–том, јубиларном Међународном геолошком конгресу у Кини 1996. године први пут откако постоје ови скупови, геоетика укључена у проблемастику образовања у геолошким наукама. У вези са овим интересантна је и чињеница да је у Словачкој геоетика постала предмет који се предаје на универзитету.

У односу на дефинисање геоетике као научне дисциплине и њених задатака и циљева постоје разлике између појединих аутора. Карактеристични су следећи приступи:

– Геоетика је део примењене етике који проучава проблеме морала при остваривању делатности које су повезане са искоришћавањем земљине унутрашњости (Nemes, 1994.);

– Геоетика се може разматрати као самостални научни правац који разрађује проблеме коришћења категорија етике и етичких форми у оквиру делатности рударско–истражних и рударских организација и институција (Голд, 1996).

– Назив геоетика означава одређену област знања која спитетизује геологију (у најширем смислу те речи) и етику. Геоетика је наука која интегрисне дисциплине рударско–геолошког циклуса са достигнућима религиозне филозофске мисли; она има за циљ да помогне човеку у избору правилних решења при обављању делатности повезаних са освајањем геолошке средине (Гайдин, 1996);

– Геоетика обједињује комплекс етичких проблема повезаних са геолошком науком и праксом – у целини, и са коришћењем минерално–сировинских ресурса – посебно (Шплин, 1996);

– Под објектом геоетике као науке треба подразумевати однос човека и друштва према геолошкој средини у различитим облицима његовог испољавања: геолошко проучавање земљине унутрашњости, искоришћавање лежишта, решавање проблема који настају у вези са тим, а односе се на експлоатациона права, социјално–економска питања, права суверенитета и сл. (Комаров и др., 1996).

Могуће је извести и још један број аутора и њихових ставова, али је и овај крагак, репрезентативан преглед довољан да се може констатовати следеће:

– геоетика је грана примењене етике, што значи да је најуже повезана са одређеним моралним вредностима, односно моралом, његовим нормама, видовима моралног понашања, оценом шта је корисно а шта штетно, као и са развојем моралне свести у специфичној сфери геолошких наука и у оквиру обављања одговарајућих делатности при освајању геолошке средине;

– између геоетике и других примењених грана етике (бизнис–етика, еколошка етика, информационо етика и др.) постоје битне разлике које се нарочито истичу у односу на минералне сировине и њихова лежишта (исцрпљивост – необновљивост, уникалност – неоновљивост, неравномеран размештај у светским оквирима, велики економски, социјални, политички и војностратегијски значај, неадекватна супституција у великом броју случајева и др.);

– геоетика се не бави само геоеколошким проблемима, као што се некад може закључити из једног броја објављених радова и концепција одређених научно–стручних скупова; њено поље интереса и бављења је знатно шире, посебно када су у питању истраживања минералних сировина и оцене њихових лежишта (на пр.: пословна геоетика код кувовине и продаје концесија и сл.);

– полазећи од тога да се и код геоетике, као и код класичне етике, може издвојити део који има, пре свега, теоријску димензију (условно теоријска геоетика) и онај њен део који је оријентисан на нормативну проблематичну (условно нормативна геоетика), основни провци даљег развоја геоетике у најширем смислу треба да буде усмерен на три групе питања:

1) дефинисање геоетике уз стварање појмовног/терминолошког апарата и са јасним разграничењем у односу на геоекологију и сличне дисциплине;

2) израда и усвајање међународних норми изражених кроз међународни геоетички кодекс; и

3) увођење геоетике у све шире образовања и васпитања, посебно универзитетског:

– постоји читав низ проблема и питања геоетичког карактера која су до сада евидентирања у бројним радовима од којих треба перципитивно истаћи следећа:

1) општи проблеми истраживања и коришћења минералних сировина као исцрпљивих и необновљивих природних ресурса;

2) георија и политика конзервације минералних сировина са посебним акцентом на геоеколошку конзервацију у ужем смислу и резервна лежишта;

3) геоетика и међународно право из области истраживања и експлоатације минералних сировина;

4) геоетички аспекти формирања, одржавања и распродаја стратегијских резерви минералних сировина;

5) геоетичка димензија усаглашавања интереса различитих социјалних група у односу на истраживање, експлоатацију и коришћење минералних сировина;

6) геоетички проблеми мониторинга минерално-сировинске базе посебно блока геолошко-економске оцене;

7) ауторско право у области геолошких информација – општи етички и посебни геоетички проблеми (геолошка информација као специфична роба – заштита интелектуалне својине);

8) рационално коришћење геогених и техногених минералних сировина – геоетички проблеми (губици квалитета и квантитета; комплексно коришћење лежишта и околних стена);

9) складирање остатака прераде минералних сировина и постексплоатационо коришћење рударских просторија; и др. питања.

ГЕОЕТИЧКИ ФАКТОРИ ПРИ ИСТРАЖИВАЊУ И ГЕОЛОШКО-ЕКОНОМСКОЈ ОЦЕНИ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА

Геоетички проблеми и дилеме у области геолошких истраживања, почињу са израдом опште стратегије и политике геолошких истраживања, односно са првим прогнозним геолошко-економским оценама (оценом потенцијалности и избором праваца геолошких истраживања у односу на одговарајуће минерално-сировинске или географске јединице и врсте потенцијалних или већ познатих минерално-сировинских ресурса. Најједноставније речено, прве оцене морају да садрже и **"геоетички начин размисљања"**, што, пре свега, подразумева доследну компарацију на релацији корист-штета у оквиру будућих активности и оних које евентуално следе ако буду пронађене и утврђене билансне резерве у оквиру одређеног лежишта. Општи етички принципи се у суштини своде на то да се минерално-сировински ресурси користе рационално, комплексно и еколошки прихватљиво.

У току реализације геолошких истраживања, геотички аспект се посебно манифестује кроз оцену на крају појединих етапа/фаза истраживања. Прелаз на сваку следећу етапу истраживања или њихов прекид, не може бити искључиво зависи од класичних фактора и показатеља геолошко–економске оцене, већ се мора водити рачуна и о општим и посебним етичким нормама и захтевима. Залагање за наставак истраживања у чији позитиван исход сумња и сам носилац истраживања (најчешће присутно када се ради о улагању друштвених средстава) или пролонгирање истраживања преко свих нормалних рокова без правог разлога, јасно указују на непоштовање професионалних етичких норми, односно изван је основних оквира које би сваки геотички кодекс требало да садржи.

Посебан геотички комплекс проблема у вези је са геоеколошком конзервацијом, односно благовременим прекидом геолошких истраживања или експлоатације лежишта која напосе такву штету животној средини која се не може никако компензирати.

У завршним фазама геолошких истраживања, када се већ мора приступити изради одређене предстудије и студије изводљивости, односно када се оцена лежишта уствари своди на проблематику вредновања индустријских пројеката, геотичка димензија расте по значају. То се посебно односи на утврђивање комерцијалне и националне исплативости пројекта. Геотичке разлике између ове две врсте исплативости јасно се виде из следеће кратке компаративне анализе, за чију основу је коришћен "Приручник за вредновање индустријских пројеката УНИЦО–а" (1988. с. 49–50).

1– Комерцијална исплативост, узима у обзир само директни нето финансијски ефекат (профит) који ће бити реализован уколико оцењивано лежиште буде експлоатисано; заснована је на тржишним ценама.

У оквиру комерцијалне исплативости пројекта обављају се две анализе: а) анализа исплативости инвестиције (проста стопа приноса; период отплате; нето садашња вредност; интерна стопа приноса); и б) финансијска анализа (анализа ликвидности; анализа структуре капитала);

2– Национална исплативост, утврђује стварни допринос друштву, тј. допринос коришћења одређеног лежишта (пројекта) свим фундаменталним развојним циљевима, економским и некономским, односно узимају се у обзир директни и индиректни ефекти (мерљиви и немерљиви). У принципу се који прорачуна користе прилагођене цене.

За анализу националне исплативости пројекта карактеристично је да је она по облику и примењеним методама слична анализи комерцијалне исплативости (користи – трошкови), али по суштини задовољава већи број геотичких принципа и критеријума (има виши степен "геотичности").

За утврђивање националне исплативости пројекта успешно се, поред других метода, користи анализа трошкови–корист – АТК, односно "cost–benefit" анализа, која је посебно значајна код оцене геоеколошких фактора оцене (Миловановић, 1995).

ЗАКЉУЧАК

Геолошко–економска оцена лежишта минералних ресурса, као комплексан методолошки поступак, мора имати и одговарајућу геотичку компоненту. Та компонента је у знатној мери обухваћена кроз геоеколошке факторе оцене, али она има много шире значење, јер се и геотика – као посебна дисциплина примењене етике – односи на геолошку науку у целини. У том смислу геотички принципи се испољавају и у оквиру укупног процеса геолошких истраживања, од оцене потенцијалности одређеног подручја до постексплоатационог оцењивања апсолутно или

релативно исцрпљених лежишта, а односи се и на оцену различитих техногених лежишта. При томе је посебно значајна релација геоетика–"бизнис–етика", односно разлика између нацпопалне и комерцијалне исплативости у сфери вредновања пројеката који су у функцији утврђивања ефеката од производног активирања лежишта минералних ресурса.

У савременим светским условима, предстоји даље предизрање предмета, метода, задатака и циљева геоетике, што ће свакако повољно повратно утицати и на комплексну проблематику геолошко–економске оцене, порочито у односу на знатно ширу примену АТК анализе ("cost – benefit analysis"), али и укупног односа друштва и појединаца у области минерално–сировинаког комплекса и минерално–сировинаке базе, као сложених система. Исто тако, геоетички приступи и принципи су саставни део опште теорије и праксе конзервације минералних сировина, са посебним акцентом на природну и геоеколошку конзервацију ових исцрпљивих и необновљивих природних ресурса.

У Србији, у оквиру одговарајућих научних истраживања усмерених на израду и увођење одговарајућег јединственог модела, односно више подмодела као његових подсистема, геоетички принципи заузимају истакинуто место, посебно са аспекта постављања другојачије стратегије и пратеће политике у области геолошких истраживања. Такође, при примени недавно иновiranог "Правилника о критеријумима на основу којих се одређује потенцијалност подручја у погледу проналажења минералних сировина" (1996.), у оквиру геолошко–економске оцене на крају сваке етапе истраживања, односно утврђивања, потенцијалности, потребно је на адекватан начин узети у обзир и геоетичке факторе и принципе.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	1	435-446	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	---------	---

UDC 174:553.048

Original scientific paper

GEOETHICAL ASPECTS OF MINERAL RESOURCE EXPLORATION AND ESTIMATION

by

Dejan Milovanović* and Rudolf Tomanec

The foundations for a new scientific discipline of applied ethics, termed geoethics, were laid in the early nineties. The article presents the subject of study, tasks and objectives of geoethics, with particular consideration of exploration and estimation of mineral resources. The article analyzes the relationship between the geoethics and "business ethics", commercial and national feasibility of investment in mineral extraction, application of respective methods and techniques used in economic-geological estimations at different levels of geological explorations.

Key words: geoethics, mineral resources, economic-geological estimate, business ethics, geoecological conservation, availability estimate.

INTRODUCTION

An optimum economic-geological evaluation of mineral resources must, under the given market conditions, take into consideration modern methods and techniques, as well as the general new requirements from such an evaluation. Geoecological considerations have taken their uncontested place in each economic-geological estimate, or in any of its forms (preliminary study, feasibility study, expert report, etc.), while various relations of similar estimates with metageology are still neglected.

A new discipline of applied ethics-geoethics-is rapidly developed in the last few years. It is not yet accurately defined, nor its current and strategic goals and objectives have been formulated. Geoethics, however, was in a way internationally recognized at various international symposia (especially in Příbram), and officially included in the discussion on education in geological sciences at the 30th World Congress of Geologists, 1996 in China.

Direct or indirect geoethical problems of the economic-geological estimation of mineral resources are largely associated with the geoecology, environmental protection, but there is a number of specific geoethic aspects outside the sphere of ecology which arise from the exploration and economic-geological estimation of mineral deposits. These prob-

* University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Džušina 7, Belgrade.

lems are even more serious in the countries undergoing transition to the open-market economy, privatization, concessions in the entire mineral resource complex.

In conformity with the complex study of lithosphere in Serbia from the aspects of all major geological disciplines, including those studying mineral resources, particularly economic-geological estimation models for various mineral ores, there are groups of geoethic problems which deserve particular consideration, viz:

- definition of geoethics as a branch of applied ethics and assessment of its further development;
- influence of the geoethic factor on geological explorations and their ethical optimization; and
- place, role, significance and inclusion of the geoethic factor in economic-geological estimation of mineral resources.

The 1996 up-dating of the currently effective "Regulations on Criteria for Determination of Mineral Prospects" in Serbia, that is the introduction of economic-geological estimation at the end of each potential resource evaluation stage, stipulate a greater observation of the geoethic principles which will upgrade the estimate and certainly promote the "geoethical way of thinking".

GEOETHICS AS A BRANCH OF APPLIED ETHICS

Geoethics is a branch of the applied ethics, same as, for instance, ecological ethics, "business ethics", information ethics, etc. Proceeding from the most general definition of ethics as a "particular philosophical study of morality, or human moral consciousness and its nature, origin and development" (Economic and Business Encyclopedia, I, 1994, p. 353). Also is accepted the general division of ethics into theoretical and normative ethics, with the classification having an important function in the ethics.

Those authors are right who think it an independent discipline and that "geoethics means more than the classical ethics applied to geological science, because both the starting point and the basis are much more different from those of the classical ethics" (Tan and Yu, 1996). A brief historical retrospect of the origin and development of the geoethics is summarized in the following key references. The known Czech scientist V. Nemeč was first to propose in 1992 the idea of a need for the geoethics, as a scientific direction. In October 1994, the first international conference on this subject was held in Příbram (Gaydin, 1996). From 1992, geoethics has been affirmed owing to the Příbram international symposia (1994 and 1996); several Yugoslavian authors (Miličić et al., 1996; Tomanec and Milovanović, 1996) presented their papers at the geoethics section in 1996.

The continuously growing interest in the geoethics is not limited to the Příbram symposia. A number of papers have been lectured and published in England, Russia, Poland, Slovakia, Germany, P. R. of China, Norway, and some other countries. At the 29th World Congress of Geologists (Japan, 1992), two contributions on geoethics were presented (Nemeč, 1996).

As mentioned in the Introduction, geoethics was included in the instruction on geologic sciences at the 30th World Congress of Geologists (1996, China). In Slovakia, geoethics is a new subject lectured at the university.

There are variations in the definition of geoethics as a scientific discipline and its goals and objectives. Some of them are the following:

– Geoethics is a part of applied ethics which studies moral problems in actual activities associated with utilization of the Earth interior (Nemec, 1994):

– Geoethics may be considered an independent scientific direction which deals with the problems involved in using ethic categories and ethic rules in mining–exploration and mining organizations and institutions (Gold, 1996, p. 1):

– The term geoethics designates a particular sphere of knowledge which synthesizes geology (in the broadest sense of the word) and ethics. Geoethics is a science which integrates disciplines of the mining and geological cycle with the achievements of the religious philosophic thinking; it is aimed at helping man to choose right solutions in professional operations associated with mastering the geologic environment (Gaydin, 1996):

– Geoethics unifies the complex of ethical problems with the geological science and practice in general, and with the utilization of mineral resources in particular (Shilin, 1996):

– The geologic object should be interpreted as the attitude of man and of the society to the geologic environment in various forms of its manifestation: geological study of Earth interior utilization of resources, solution of problems arising from it and connected with the mining rights, social and economic issues, jurisdiction, and the like (Komarov et al., 1996).

More authors and their intimations can be quoted, but this brief, representative review suffices to state the following:

– Geoethics is a branch of applied ethics, which means its close association with certain moral values, or morality, its rules, modes of moral behaviour, valuation what is useful and what harmful, and with the development of moral consciousness in the specific sphere of geological sciences and in practicing certain activities of mastering the geologic environment;

– Geoethics substantially differs from other branches of applied ethics (business ethics, ecological ethics, information ethics, etc.) particularly in relation to mineral ores and their deposits (exhaustability–unreplenishability, unicity–unrepetitiveness, uneven distribution on the world scale, great economic, social, political, and military–strategic significance, inadequate substitution in a large number of cases, etc.);

– Geoethics is not concerned only with geocology, as some published works and conceptions of some conferences may suggest; its field of interest and study is much broader, especially concerning exploration for mineral resources and estimation of mineral reserves (e.g. business geoethics in purchase and sale of concessions, and the like):

– Proceeding from the assumption that in geoethics, same as in classical ethics, two parts can be distinguished, one which has the theoretical dimension (provisionally theoretical geoethics) and the other which has the normative content (provisionally normative geoethics), development of geoethics, in its broadest sense, should follow three principal directions:

(1) to define geoethics, including provision of a terminological apparatus, and clearly distinguish it from geocology and related disciplines;

(2) to prepare and adopt international norms as parts of the international geoethical codex; and

(3) to introduce geoethics in instruction and education programmes at all levels, university level in particular;

– Many problems and questions of geoethical nature have been registered in numerous publications, of which some should be emphasized:

(1) general problems of exploration and utilization of mineral ores as exhaustible and unreplenishable resources;

(2) theory and policy of mineral resources conservation, with the emphasis on geoecological conservation *sensu stricto* and reserve deposit;

(3) geoethics and international law concerning exploration and mining of mineral ores;

(4) geoethical aspects of formation, maintenance, and sale of strategic mineral resources;

(5) geoethical dimension of coordination of interests of different social groups in relation to exploration, mining and utilization of mineral resources;

(6) geoethical problems of monitoring the mineral resource base, especially the economic–geological evaluation;

(7) copyright on geological information–general ethical and particular geoethical problems (geological information as a specific commodity–protection of intellectual possession);

(8) reasonable use of geogenic and technogenic mineral resources–geoethical problems (quality and quantity losses, complex utilization of deposits and surrounding rocks);

(9) stocking of mineral ore processing remains and post–mining use of mining works; etc.

GEOETHIC FACTORS OF MINERAL RESOURCES EXPLORATION AND ECONOMIC–GEOLOGICAL ESTIMATION

Geoethical problems and dilemmas in the domain of geological exploration begin with planning the general strategy and policy of exploration, or with first prognostic economic–geological estimation (estimate of availability and selection of exploration directions for mineral or geographic units and type of potential or known mineral–ore resources). Simply, initial estimates must involve the “**geoethical way of thinking**”, which means, first of all, consistent comparison along the gain–loss line for each future activity or the activities which would follow if an economic reserve has been found. The general ethical principles are reduced to the reasonable, complex and ecologically acceptable utilization of mineral resources.

During geological explorations, geoethical aspect is manifested in the estimate made at the end of each stage of work. Whether the exploration will proceed to the next stage or be discontinued should not depend only on the conventional factors and indications of an economic–geological estimation, but both general and particular ethical rules and demands must be taken into consideration. To prompt continuation of the exploration, while the exploring company doubt positive results (a frequent case when socially–owned funds are involved), or to prolong exploration beyond any reasonable deadline, is a clear violation of professional ethical norms or is outside the frame of any geoethical codex.

A separate complex of geoethical problems is associated with the geoecological conservation, or discontinuation of geological exploration or mining before it has inflicted an irreparable damage to the environment.

In final stages of geological explorations, before the preparation of a preliminary or feasibility study, when the mineral deposit estimation is reduced to an evaluation of industrial projects, the geoethical dimension is growing in significance. This particularly refers to the estimate of the commercial and national feasibilities of a project. Geoethical difference between these two feasibilities is clearly emerging from the following brief comparative analysis (source: UNIDO Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies and Projects, 1988, pp. 49–50).

1. **Commercial feasibility**, takes into consideration only the direct net financial effect (profit) which will be gained if the estimated deposit will be mined, and is based on market prices.

For commercial feasibility of a project, two analyses are made: (a) analysis of investment feasibility (simple return rate; servicing period; net present value; internal rate of return) and (b) financial analysis (liquidity analysis, capital structure analysis):

2. **National feasibility**, determines the actual benefit to the society, i.e. contribution of a deposit (project) utilization to all fundamental development goals, both economic and noneconomic, taking into consideration direct and indirect (measurable and unmeasurable) effects. The estimate principally uses adjusted prices.

The national feasibility analysis of a project is similar in form and methods used to the analysis of commercial feasibility (benefit/cost ratio), but essentially it meets many geoethical principles and criteria (it has a higher "geoethical" level).

Among other methods used to estimate national feasibility of a project, the benefit–cost study is particularly useful for geologic factors of the estimate (Milovanović, 1995).

CONCLUSION

An economic–geological estimation of mineral resources, as a methodologically complex procedure, must have a geoethical component. Though largely represented in the geoeconomic factors of the estimation, this component has a much broader implication, because geoethics— as a discipline of the applied ethics —is concerned with the geological science as a whole. In these terms, geoethical principles are manifested throughout the process of geological exploration, from estimate of the available resources of a region to the post–mining estimate of the absolutely or relatively exhausted resource, and also refer to the estimate of various technogenic resources. Consequently, the geoethics—"business ethics" relation, or the difference between the national and commercial feasibilities, is particularly important in the domain of a project evaluation which is a function of the mineral resource development effect.

Under the present conditions in the world, the prospective tasks are to specify the objects, methods, goals, and objectives of the geoethics, which will certainly be helpful in dealings with the complex economic–geological estimates, particularly with a much broader use of the benefit–cost analysis, and will improve the overall attitude of the society and individuals to mineral resource and the mineral resource base, as complex systems. Also, geoethical approaches and principles are component parts of the general theory and practice of mineral resource conservation, with the emphasis on the natural and geoeconomic conservation of exhaustible and unreplenishable natural resources.

In Serbia, geoethic principles take an important place in research for development and introduction of a unified model, or submodels as its subsystems, especially from the aspect of a different strategy and policy in geological explorations. Geoethical factors and principles should be adequately taken into consideration in the implementation of the recently amended Regulations on Criteria for Estimation of Mineral Resources Availability (1996) at the end of each exploration stage for the economic-geological estimation.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Гаидин А. М. (= Gaidin), 1996: Геоэтика. - *Нормicka Pribram ve vede a technice, Geoetika, mez. sekc. G.G 10.1 9. Pribram.*
- Гольд Г. (= Gold), 1996: Этические проблемы в управлении минерально-сырьевым комплексом. - *Ibid. G 3. 1-6. Pribram.*
- Комаров М. А., Кушев В. Б. и Лазарев В. И. (=Komarov et al.), 1996: Этические проблемы недропользования. - *Ibid. G-19. 1-5. Pribram.*
- Ekonomiska i poslovna enciklopedija. I. - *Određnica "Etika". - Savremena administracija. 353-354. Beograd.*
- Milićić M., Blečić N. and Draško Z., 1996: Mineral reserve assay and monitoring methodology as a geoethical indication - *Ibid., G-5, 1-3, Pribram.*
- Миловановић Д. (=Milovanović), 1995: Геоэкологски аспекти оцене лежишта минералних сировина - *Геол. ан. Балк. пол., 59/1. 327-337. Београд.*
- Nemes V., 1996: To the Development and Perspective of Geoethics. - *Нормicka Pribram ve vede a technice. Geoetika, mez. sekc. G, G-1, 1-2. Pribram.*
- Priručnik za vrednovanje industrijskih projekata UNIDO. - *Organizacija UN za industrijski razvoj, Evropski centar za mir: Konsultantstvo i upravljanje rezvojem, Beograd. 1988, 137 s.*
- Правилник о критеријумима на основу којих се одређује потенцијалност подручја у погледу проналажења минералних сировина. - *Службени гласник Р. Србије. 51. 1216-12177. Београд. 1996.*
- Tan H. and Yu Zh., 1996: Some considerations of the geoethical functions of remote sensing. - *Нормicka Pribram ve vede a technice, Geoetika, mez.sekc. G. G-18. 1-5. Pribram.*
- Tomanec R. and Milovanović D., 1996: Ethical aspect of mineral resources research and integrated utilization. - *Ibid., G-30, 1-7, Pribram.*
- Шилин Н. Т. (=Schilin), 1996: Геоэтика и ноосферное мышление. - *Ibid., G-12. 1-5. Pribram.*