

Originalan naučni rad
UDC: 553.611/.612

MINERALNO – SIROVINSKI KOMPLEKS GLINA – KRITERIJUMI I INDIKATORI ODRŽIVOG RAZVOJA

Prof. dr Dejan Milovanović¹, dipl. inž. i dipl. econ.
Prof. dr Radule Tošović², dipl. inž.,

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

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

REZIME

U Srbiji je poznato više stotina ležišta različitih tipova glina, a u pogonu je stalno ili povremeno oko 200 ciglana. U okviru geološko-ekonomskih tipova glina, najvažniju poziciju zauzimaju vatrostalno-keramičke i opekarske gline, ali veći ekonomski značaj imaju i pojedina ležišta bentonita, kaolina, ekspandirajućih glina, kao i sepiolitskih mineralnih sirovina.

U radu su prikazani prioritetni kriterijumi i indikatori održivog razvoja u domaćem mineralno-sirovinskom kompleksu glina, kao i njihova funkcija kod ocene doprinosa ovih mineralnih resursa ukupnom održivom društveno-ekonomskom razvoju.

U konkretnoj razradi i primeni preliminarnih, posebno optimalnih kriterijuma i indikatora održivog razvoja u mineralno-sirovinskom kompleksu glina, javljaju se određene specifičnosti, koje zahtevaju celishodnu eksplikativnu i komparativnu analizu, uz adekvatno korišćenje dosadašnjih svetskih iskustava u ovoj oblasti.

Ključne reči: *gline, održivi razvoj, kriterijumi, indikatori održivog razvoja,*

CLAYS MINERAL SECTOR – CRITERIA AND INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ABSTRACT

There are a few hundred clays deposits in Republic Serbia and about 200 brickyards. Among geological-economic (industrial) types of clays the most important position hold the fire-ceramic and common (brick) clays, but of significant economic importance are some deposits of bentonite, kaolin, expanding clays and as well as sepiolite raw materials.

This paper presents the priority criteria and indicators of sustainable development in Serbian clays mineral sector as soon as their role at the estimation of its contribution to entire social-economic development in the Republic.

In direct development and application of preliminary, especially optimal criteria and indicators of sustainable development in clays mineral sector, there are some specific features which require suitable, explicative and comparative analyses, with adequate using available worlds experience in this area.

Key words: *clays, sustainable development, criteria, indicators of sustainable development, mineral deposits*

UVOD

U okviru relativno raznovrsnog i obimnog mineralnog bogatstva Srbije, glina različitih geološko-ekonomskih (industrijskih) tipova su svakako oni prirodni mineralni resursi, koji mogu predstavljati stabilnu osnovu za održivu proizvodnju i razvoj u dugoročnom vremenskom razdoblju. Pri tome, nesumnjivo, najveći ekonomski značaj imaju opekarske i vatrostalno keramičke gline, ali Srbija raspolaže i sa respektabilnim ležištima kaolinskih, ekspandirajućih i sepiolitskih glina.

Praktično, različiti oblici/proizvodi prerade glina već duže vreme – ne ulazeći ovom prilikom u dalju ili čak veoma udaljenu prošlost – daju značajan ekonomski, socijalni i, u određenoj meri, ekološki doprinos, razvoju celokupne domaće društvene zajednice, posebno njenih pojedinih delova. Karakterističan primer je Vojvodina, gde je na mineralno-sirovinskoj osnovi razvijena industrija građevinskog materijala, koja predstavlja nezaobilaznu privrednu delatnost sa dugom tradicijom.

U savremenim uslovima, kada se na globalnom planu u svetskim okvirima sve veća pažnja poklanja organizovanom i kontinuiranom sprovođenju principa i koncepcije održivog razvoja u mineralno-sirovinskom kompleksu, u Srbiji upravo istraživanje, eksploatacija i prerada odgovarajućih tipova može predstavljati interesantnu oblast i poligon za razradu kriterijuma i indikatora održivog razvoja. Kroz razradu tih kriterijuma i indikatora, moguće je objektivno sagledati doprinos mineralno-sirovinske baze glina, kao dela ukupnog mineralno-sirovinskog kompleksa, ukupnom održivom razvoju u Srbiji.

U generalnom pristupu, u ovom radu su, za prikaz karakterističnih kriterijuma i indikatora održivog razvoja kod glina kao mineralnih resursa, korišćena tri seta, i to:

- set kriterijuma i indikatora za merenje doprinosa sistema minerala i energetskih sirovina održivom razvoju u SAD, razvijen na Okruglom stolu o održivim mineralima, koji podržava Geološka služba SAD i Servis za šume SAD [8];
- set indikatora održivog razvoja za ne-ekstraktivnu industriju na čijoj izradi je angažovana Grupa za snabdevanje sirovinama EU (Raw Materials Supply Group); i
- set naturalnih, vrednosnih i sintetičkih pokazatelja geološko-ekonomske ocene ležišta mineralnih sirovina u funkciji indikatora održivog razvoja.

Potrebno je napomenuti da je u Kanadi, u okviru MMI inicijative (Canada's Minerals and Metals Indicator Initiative), razrađeno pet tipova indikatora (indikatora korišćenja resursa, upravljanja, proizvoda, regiona i sektora), ali u ovom radu nisu razmatrana, što je slučaj i sa australijskim rezultatima ostvarenim u ovoj oblasti.

U savremenim geološko-ekonomskim razmatranjima mineralno-sirovinskog kompleksa Srbije, na Katedri Ekonomske geologije Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, u toku su sistematična geološko-ekonomska analitička proučavanja relacije mineralno-sirovinski kompleks – održivi razvoj. Deo ovih proučavanja obuhvata generalnu problematiku održivog razvoja u mineralno-sirovinskom kompleksu [4], ali isto tako i uticaj na problematiku mineralnih resursa glina [7]. Deo prezentirane problematike u ovom radu, rezultat je geološko-ekonomskih analitičkih istraživačkih i naučnih aktivnosti na kompleksnom autorskom proučavanju mineralne ekonomije, mineralnog sektora i održivog korišćenja mineralnih resursa Srbije.

KRITERIJUMI I INDIKATORI ODRŽIVOG RAZVOJA

Na značaj indikatora održivog razvoja i potrebu razvoja njihovih sistema u skladu sa determinisanim kriterijumima, posebno je ukazano na Drugoj konferenciji UN «Životna sredina i razvoj», održanoj 1992. godine u Rio de Žaneiru. U glavi 40., tački 4. Agende 21, najvažnijem dokumentu ove konferencije, konstatovano je da: »često korišćeni indikatori, kao što je bruto nacionalni proizvod i kvantificiranje pojedinih resursa, ili pravci zagađenja, nisu obezbedili odgovarajuće indikacije održivosti. Metode za procenu međusobne povezanosti različitih sektorskih ekoloških, demografskih, socijalnih i razvojnih parametara, nisu dovoljno razrađene ili primenjene. Treba da budu razvijeni indikatori održivog razvoja, koji obezbeđuju solidnu osnovu za odlučivanje na svim nivoima i doprinose samo-regulisanju održivosti integrisanih sistema životne sredine i razvoja» [1].

Posle konferencije u Rijuu, u različite specijalne radne grupe, kontinuirani okrugli stolovi, konferencije i inicijative, i druge aktivnosti na međunarodnom i nacionalnom planu, bile su direktno posvećene kompleksnoj problematici različitih aspekata održivog razvoja u mineralnom sektoru. Svuda je ukazivano na značaj razvoja opštih kriterijuma i seta indikatora održivog razvoja u tom sektoru. Istovremeno, pojedine zemlje ili njihove zajednice (SAD, EU, Kanada, Australija, Kina i dr.), počele su da razvijaju sisteme nacionalnih indikatora u okviru svojih mineralnih strategija i politika. Rezultati postignuti u SAD, Kanadi i EU, posebno su prikazani na Konferenciji o indikatorima održivog razvoja u mineralnoj industriji, održanoj u Milosu (Grčka) 2003. godine [3].

Primenjujući američku klasifikaciju kriterijuma i indikatora održivog razvoja [8], na domaći mineralno-sirovinski kompleks glina, razrađen je sledeći set kriterijuma i indikatora:

Kriterijum 1. Održavanje kapaciteta za obezbeđivanje proizvodnje glina kao mineralnih sirovina

Cilj ovog kriterijuma je da se procene nacionalne mogućnosti u resursima svih tipova glina i mogućnost da se zadovolje potrebe sadašnjih i budućih generacija.

Sub-kriterijum 1.1. Istraženi i potencijalni mineralni resursi glina

Prioritetni indikatori

- 1.1.1. Raspoloživi prostori/površine za dalja geološka istraživanja i eksploataciju glina;
- 1.1.2. Utvrđeni i potencijalni resursi glina prema kategorijama i klasama rezervi;
- 1.1.3. Tipovi glina koji se proizvode, njihov kvalitet i ukupno učešće u proizvodnji (%);

Sub-kriterijum 1.2. Raspoloživi kapaciteti za istraživanje

Prioritetni indikatori

1.2.1. Istraživanja glina u toku godine ili dužeg vremenskog razdoblja:

- Ukupna dužina istražnih bušotina;
- Ukupan iznos sredstava za istraživanja glina iz državnog budžeta;
- Ukupan iznos sredstava za istraživanje glina iz drugih izvora;
- Površina zahvaćena istraživanjima glina, godišnje km²;
- Broj godišnje izdatih odobrenja za istraživanje glina;
- Iznos ukupnog godišnjeg doprinosa za održavanje mineralnog blaga kod glina, novč. jed.;

Sub-kriterijum 1.3. Proizvodni kapaciteti (eksploatacija, prerada)

Prioritetni indikatori

1.3.1. Obim domaće godišnje proizvodnje:

- Rovna glina, t ili m³;
- Proizvodi prerade glina po vrstama (opeka, crep i dr.), komadi;

1.3.2. Obim uvoza i izvoza proizvoda od glina:

- Uvoz, novč. jed.;
- Izvoz, novč. jed.;
- Neto izvoz/uvoz, novč. jed.

Sub-kriterijum 1.4. Potrošnja energije, vode i dr. po jedinici količine otkopane gline i odgovarajućih proizvoda prerade;

Prioritetni indikatori

1.4.1. Potrošnja energije, odg. jedinice;

1.4.2. Potrošnja vode, l po jedinici proizvoda;

1.4.3. Potrošnja drugih karakterističnih reprodukcionijskih materijala, odg. jed.

Kriterijum 2. Uticaj na kvalitet životne sredine:

Ovaj kriterijum obuhvata uticaj proizvodnje i prerade glina na životnu sredinu, obuhvatajući vazduh, površinske i podzemne vode, i zemljište.

Sub-kriterijum 2.1. Ambijent životne sredine.

Prioritetni indikatori

- Kvalitet voda i njihovo održavanje;
- Zagađenost voda (podzemne i površinske).

Sub-kriterijum 2.2. Upravljanje ekstakcijom i preradom glina.

Prioritetni indikatori:

- Efikasnost korišćenja vode.

Sub-kriterijum 2.3. Lokacija – rekultivacija, remedijacija i sl.

Prioritetni indikatori

- Rekultivisane (popravljene, obnovljene) površine u odnosu na planom predviđene površine, km² ili ha;
- Dužina vremena potrebnog za transformaciju napuštenih/iscrpljenih glišta/površinskih kopova u objekte različite namene.

Sub-kriterijum 2.4. Ispuštanje/oslobađanje u životnu sredinu različitih komponenti u toku eksploatacije i prerade glina.

Prioritetni indikatori

- Količina različitih komponenti ispuštenih/oslobođenih u životnu sredinu

Kriterijum 3: Društveno-ekonomska korist od proizvodnje i prerade glina

Cilj ovog kriterijuma je da se obezbedi set informacija, koje se koriste pri procenjivanju socijalno-ekonomskih efekata, direktno i indirektno povezanih sa eksploatacijom i preradom glina.

Sub-kriterijum 3.1. Lokalnog i nacionalnog karaktera

Prioritetni indikatori

- Broj zaposlenih na eksploataciji, preradi i transportu i broj izdržanih lica od tih delatnosti;
- Prihodi zaposlenih u različitim segmentima mineralno-sirovinskog kompleksa (godišnji, mesečni i sl.), novč. jed.;
- Prihodi za državni budžet i budžete lokalnih zajednica samouprave (rojaltis, porezi na svojinu, doprinosi, PDV, renta i dr.);

Kriterijum 4. Zakonski, institucionalni, ekonomski i dr. okviri

Svrha utvrđivanja ovog kriterijuma je sagledavanje ukupnog političkog okvira unutar kojega se odvijaju aktivnosti vezane za mineralno-sirovinski kompleks glina.

Sub-kriterijum: 4.1. Zakonski okvir.

- Svojinsko pravo – vlasništvo:
 - broj javnih i privatnih kopova, ciglana i sl.;
 - sporna rešenja;
 - tradicionalna prava vlasnika;
- Ocena/procena vrednosti resursa glina, planiranje upotrebe zemljišta i odgovarajuća zakonski regulisana mineralna strategija i politika;

- Potrebne saglasnosti/dozvole i okviri za korišćene ležišta glina; dužina procesa donošenja odluka;
- Ponovna upotreba, reciklaža, otpaci, lom i sl., količine;

Sub-kriterijum 4.2. Institucionalni okviri

Prioritetni indikatori

- Broj i vrsta javnih aktivnosti;
- Permanentno obučavanje radne snage, broj, vreme trajanja obuke i dr.

Sub-kriterijum 4.3. Ekonomski okvir

Prioritetni indikatori

- Politika investicija i poreska politika, koja ubrzava ili usporava (potiskuje) održivi razvoj – moguć veći broj indikatora kod glina;
- Identifikacija i izveštavanje o eksternim troškovima – veličina tih troškova i odnos prema drugim troškovima u kompaniji.

U EU već nekoliko godina se razrađuju indikatori održivog razvoja za područje ne-energetske ekstraktivne industrije, i to za tri sledeća podsistema mineralnog sektora: 1) metalni mineralni resursi; 2) resursi industrijskih minerala; i 3) mineralni resursi za građevinske materijale. Indikatori se razvijaju za dva nivoa: nivo kompanija i nivo zemalja-članica. Karakteristično je da su indikatori za podsistem mineralnih resursa za građevinske materijale, gde svakako pripadaju i gline, u odnosu na druge podsisteme, najnepotpunije razrađeni. Osnovni razlog za to je postojanje velikog broja malih i srednjih preduzeća (oko 20.000) i njihov relativno mali odziv na dobrovoljni upitnik, koji im je poslat iz odgovarajućeg tela, koje radi na pitanjima indikatora održivog razvoja u EU. Međutim, pretpostavlja se da će ovi problemi u narednom periodu biti prevaziđeni [6].

U vezi sa zaštitom životne sredine, kada su u pitanju gline, u EU se odvijaju značajne promene, čiji će efekti imati veliki uticaj na realizaciju ukupne politike održivog razvoja [5]. Poseban značaj ima i Vizija evropske tehnološke platforme za održive mineralne resurse [9].

Sumarno, indikatori razrađeni u EU za podsistem mineralnih resursa za građevinske materijale, prilagođeni domaćem mineralno-sirovinski kompleksu glina, obuhvataju:

1. Indikatori uticaja mineralno-sirovinskog kompleksa glina na životnu sredinu:

- Zemljište, voda, energije – potrebe u prostoru; upotreba po 1 t gotovog proizvoda i dr.;
- Upotreba toksičnih materija u proizvodnji i preradi – potrošnja po jedinici odgovarajućeg proizvoda;
- Broj incidenata u toku godinu dana u životnoj sredini, koji su izazvani istraživanjem, eksploatacijom i preradom glina;
- Površine (ha, km²) zahvaćene eksploatacijom i one koje su predviđene za rekultivaciju;
- Nove površine (ha, km²) predviđene za istraživanje i eksploataciju.

2. Indikatori povezani sa radnom snagom angažovanom u mineralno-sirovinskom kompleksu glina:

- Zdravstveno stanje i sigurnosni uslovi radnika – godišnji broj nesreća na radu, posebno fatalni slučajevi; gubitak radnog vremena zbog nesreća;
- Direktna i indirektna zaposlenost (ukupan broj i struktura zaposlenih u svakom podsistemu mineralno-sirovinskog kompleksa glina; ukupan broj radnih časova i po podsistemima; učešće u ukupnom broju radnika zaposlenih u celokupnom mineralno-sirovinskom sektoru zemlje i dr.);
- Razvoj/unapređivanje znanja – obuka za poboljšavanje kvalifikovanosti i ovladavanje korišćenjem novih tehnologija i tehničkih sredstava (ukupan godišnji broj časova obuke i njihov procenat u odnosu na ukupan broj utrošenih radnih časova);

3. *Indikatori životnog ciklusa:*

- Raspoloživa mineralno-sirovinska baza – klase, kategorije i kvalitet rezervi;
- Obezbeđeni vek eksploatacije za pojedinačne kompanije i u celini za ceo mineralno-sirovinski kompleks glina;
- Troškovi geoloških istraživanja (ukupna godišnja izdvajanja i prosečna izdvajanja po 1t pronađenih rezervi glina), struktura troškova prema primenjenim sistemima i metodama istraživanja (bušenje, raskopavanje, oprobavanje, geofizičke i dr. metode);

4. *Ostali indikatori:*

- Ukupni poslovni obrt (promet) po podsistemima i za kompanije u celini; ukupan prihod, rashodi, operativan profit; profit posle oporezivanja;
- Dužina transporta po vrstama transporta i proizvoda (prosečna dužina transporta od mesta ekstrakcije do potrošača prema vrstama transporta: putevi, železnička pruga, vodeni putevi; učešće pojedinih vrsta transporta u ukupnom godišnjem transportu u zemlji) i dr.;
- Investicije za razvoj istraživanja i tehnologija (ukupne godišnje i procentualno učešće u godišnjem obrtu/prometu mineralno-sirovinskog kompleksa glina);
- Komunikacija sa lokalnom zajednicom (javna istupanja na relaciji kompanija – lokalna zajednica; ostvareni dani kontakta – ukupan broj; broj javnih poseta kompaniji i dr.).

Na osnovu svojih dosadašnjih istraživanja, autori smatraju da se u okviru relativno velikog broja naturalnih, vrednosnih i sintetičkih pokazatelja, kako su oni prikazani u odgovarajućoj stručnoj literaturi [2], uz odgovarajuće dopune, moguće je izdvojiti one koji u datom obliku, ili sa određenim korekcijama, mogu predstavljati praktično upotrebljive indikatore održivog razvoja u mineralno-sirovinskom kompleksu. U odnosu na tri navedene grupe pokazatelja geološko-ekonomske ocene, kao indikatori održivog razvoja mogu se kod glina izdvojiti sledeći:

1. *Naturalni pokazatelji (indikatori) održivog razvoja:*

Geološke rezerve;
Kvalitet mineralne sirovine (gline) u geološkim rezervama;
Minimalne geološke rezerve;
Gubici pri eksploataciji, pripremi i preradi mineralne sirovine (gline);
Eksploatacione rezerve;
Kapacitet (dnevni, godišnji) površinskog kopa (glinkopa), postrojenja za pripremu i preradu (ciglana i dr.);
Ukupan broj zaposlenih u rudarskom preduzeću (kompaniji) i ukupan broj zaposlenih u celom sektoru;
Utrošak vode po jedinici proizvoda;
Utrošak svih vrsta energije po jedinici proizvoda (glina, opeke, crepovi, pločice itd.);
Vek eksploatacije površinskog kopa (glinokopa);
Veličina površine koju zauzima površinski kop i veličina rekultivisane površine;
Stopa rentabilnosti kompanije i njenih profitnih jedinica;

2. *Vrednosni pokazatelji (indikatori) održivog razvoja:*

Ukupan iznos troškova geoloških istraživanja na glinama u određenoj godini (za pojedinačne kompanije i zemlju u celini);
Troškovi istraživanja 1 t rezervi glina (u kompaniji i zemlji u celini);
Vrednost 1t istraženih rezervi gline;
Troškovi transporta u okviru kompanije i u odnosu na potrošače (vrsta transporta, relacije i dr.);
Ukupan prihod, ukupni rashodi, operativni profit, profit posle oporezivanja (nivo kompanije);
Specifične investicije po toni rezervi gline ili otkopane sirovine, odnosno finalnog proizvoda;

3. *Sintetički pokazatelji (indikatori) održivog razvoja:*

Vrednost ležišta gline bez uzimanja vremenskog faktora u obzir;
Ekonomske klase rezervi utvrđene na bazi potencijalnog profita (ekonomska klasifikacija rezervi);
Vrednost ležišta gline utvrđena dinamičkim metodama (sa uzimanjem vremenskog faktora u obzir) – pokazatelji dobijeni proračunom sadašnje vrednosti ležišta i interne stope rentabilnosti, i iz toga izvedeni pokazatelji (indikatori).

Pokazatelji (indikatori) geološko ekonomske ocene u funkciji indikatora održivog razvoja, prvenstveno su aktuelni za nivo kompanija (preduzeća). Za veće društveno-političke zajednice i državu u celini potrebno je prethodno, izvršiti vrednosnu (ekonomsku) ocenu svih ležišta glina, i to kako onih koja se već eksploatišu ili se eksploatacija priprema, tako i onih u različitim fazama geoloških istraživanja.

ZAKLJUČAK

Razmatrani setovi kriterijuma i indikatora održivog razvoja za gline kao mineralne sirovine, većim delom se zasnivaju na inostranim iskustvima, koja su opšteg karaktera i odnose se na ceo mineralno-sirovinski kompleks (sektor), a ne na pojedinačne mineralne sirovine i njihove karakteristične grupe. Zbog toga je potrebno, u daljim proučavanjima i istraživanjima, na bazi adekvatne dublje analize i ekspertske studije, konkretnije, ali i restriktivnije, razviti set kriterijuma i indikatora koji zadovoljavaju i globalne zahteve, uz istovremeno objektivno odražavanje sadašnjeg stanja i potencijalnih mogućnosti u domaćem mineralno-sirovinskom kompleksu glina. Indikatori predstavljaju neutralne, naučno-stručno zasnovane informacije bez prejudiciranja zaključaka i opravdanja, koji nisu potpuno provereni.

Razrada realnog i transparentnog seta kriterijuma i indikatora održivog razvoja u mineralno-sirovinskom kompleksu glina ima veliki ekonomski, socijalni i ekološki značaj, jer ova grupa mineralnih resursa ima zapaženu ulogu u domaćoj mineralnoj ekonomiji i ekonomici zemlje u celini, pa je potrebno objektivno utvrditi ukupni i parcijalni doprinos mineralno-sirovinske baze gline (u širem smislu), razvoju održivog društva i ukupnih društveno-ekonomskih uslova.

Kriterijumi i indikatori održivog razvoja, razrađeni za gline, kao i za sve druge mineralne sirovine, moraju biti tako postavljeni da imaju u vidu više bitnih elemenata, kao što su: interesi svih zainteresovanih strana (optimum za konkretne uslove), uvažavanje dobrovoljnih inicijativa, potrebe javnog dijaloga između prozvodnih kompanija i drugih zainteresovanih subjekata (lokalna samouprava, država, sindikati, nevladine organizacije, banke, osiguravajuća društva i dr.), potrebe i zahteve za usavršavanjem postojećih relevantnih zakonskih i podzakonskih akata, obezbeđivanje odgovarajuće informacione baze (problem čak i u EU), realne mogućnosti uvođenja najboljih tehnika i tehnologija, i naročito, da su gline, bez obzira na svoju veliku rasprostranjenost, ipak iscrpljivi i neobnovljivi prirodni mineralni resursi. Osim toga, veoma je bitno da kriterijumi i indikatori budu potvrđeni od najšireg kruga zainteresovanih i prihvaćeni kao element domaće nacionalne strategije i politike održivog razvoja.

Generalno razrađen set kriterijuma i indikatora održivog razvoja za gline, može biti polazni okvir i za druge, posebno nemetalne mineralne sirovine, pri čemu treba dati prioritet onim mineralnim resursima, koji daju ili mogu davati značajniji doprinos unapređenju mineralne ekonomije i održivom razvoju društvene zajednice.

LITERATURA

- [1] Agenda 21, Rio de Janeiro, 1992. Web: http://w.w.w.unap.org/unepnat/legislative/ag_21_ch.40.htm.
[2] Janković S., Milovanović, D., 1985: Ekonomska geologija i osnovi ekonomike mineralnih sirovina-. RGF, Grupa smerova za ILMS, pos. izd., Beograd, 403 s.
[3] Karamis, M., 2003: Sustainable development conference held in Greece.-Web:

http://ms.smenet.org/200308/css/min0308_31.cfm?CFID.

- [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] Roth M., 2004: Primena propisa-izdavanje deonica o emisiji CO₂ počinje 1 januara , 2005 godine (prevod sa nemačkog)-. SIG, Bilten, 24, s. 21-22, Beograd.
- [6] Sustainable Development Indicators for the EU Non-energy extractive industry in 2001.- Final SDI Report, 19.02.2004, Raw Materials Supply Group, European Commission, 15 p.
- [7] Tomanec R., Milovanović D., 2001: Teorija konzervacije mineralnih sirovina i istraživanje i korišćenje ležišta glina.- Zb. rad. Trećeg međ. savet. o površ. ekspl. glina, RGF, Komitet za površ. ekspl. Saveza inž. i tehn. SCG, s. 210-216, Ruma.
- [8] U.S. Sustainable Minerals Round table Presentation to Stakeholders, June 2003.
Web:www.unk.edu/mines/smr.
- [9] Vision Paper for a European Technology Platform on Sustainable Mineral Resources (SMR), Final proposal, 11 March 2005, European Commission, p. 11.