

**MOGUĆNOSTI UVOĐENJA EKOLOŠKI ORIJENTISANOG  
UPRAVLJANJA U OBOJENOJ METALURGIJI**

**POSSIBILITIES OF ECOLOGICALLY ORIENTED MANAGEMENT  
IMPLEMENTATION INTO NONFERROUS METALLURGY**

**Nada Štrbac, vanredni profesor, Dragana Živković, redovni profesor  
Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu, V.J. 12, 19210 Bor, Srbija**

**Dragan Marković, dipl.ing. metalurgije  
Ivona Pacić, dilp. ing. zaštite životne sredine**

**REZIME**

*Rudarsko- topioničarski basen Bor (RTB Bor) je najveći proizvođač bakra i plemenitih metala u Srbiji. Pored anodnog i katodnog bakra, plemenitih i retkih metala, proizvodnja se proširila i na livenje bakra i legura od bakra, na izradu bakarne žice, kablova, limova i elektromaterijala. Takođe se proizvodi i razna oprema za rudarstvo i metalurgiju, baznu hemiju, kao i druge industrijske oblasti. U sastavu RTB-a Bor ulazi veći broj pogona, koji su u isto vreme i potencijalni zagađivači, koji utiču na kvalitet životne sredine i kontrolisane emisije i imisije gasovitih, tečnih i čvrstih otpadaka.*

*U tehnološkim sistemima, u metalurgiji bakra, pored osnovnih proizvoda, nastaju i brojni mdjuproizvodi i nusproizvodi, koji imaju štetno dejstvo na radnu i životnu sredinu. Iz navedenih razloga, sistem ekološkog upravljanja, izgradjen u zatvorenom ekološkom sistemu, omogućio bi pozitivne efekte u domenu materijalne proizvodnje, a samim tim i očuvanja radne i životne sredine[1,2,].*

*Sistem ekološkog upravljanja u obojenoj metalurgiji treba da bude deo opšteg sistema upravljanja preduzećem i da predstavlja aktivnost koja ostvaruje ekološke ciljeve.*

*Medjunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) je izradila standarde ISO 14000, u seriji koja zakonski obavezuje sve proizvodjače i uslužne organizacije da se pridržavaju principa poslovne povelje za održivi razvoj[3].*

**Ključne riječi:** životna sredina, upravljanje, ISO 14000

**ABSTRACT**

*Company RTB Bor is the biggest producer of copper and noble metals in Serbia. Besides anodic and chatodic copper, noble and rare metals, production is spread to casting of copper and copper alloys, copper wires and electro-material producing. There is also a production of different equipment for mining, metallurgy and basic chemistry, as well as for the other industrial areas. Numerous RTB Bor factories are potential contaminants, which influence to the quality of environment and controlled emission of gas, liquid and solid wastes.*

*In technological systems, in copper metallurgy, numerous by-products are formed, which have harmful influence to the environment. Therefore, system of ecological management, formed in closed ecological system, could enable the positive effects in material production domain, as well as on the environment protection.*

*System of ecological management in nonferrous metallurgy should be the part of the global system of company management and should present the activity with ecological aims.*

## 1.STANJE ŽIVOTNE SREDINE NA TERITORIJI OPŠTINE BOR

Globalni problemi u oblasti životne sredine su: promena klime, smanjenje ozonskog omotača u stratosferi, acidifikacija, gubitak biodiverziteta, upravljanje slatkovodnim resursima, morsko i obalno zagađenje, propadanje šuma, degradacija zemljišta upravljanje otpadom, veliki incidenti, hemijski rizik, opasnost od genetski modifikovanih organizama, opasnost od zračenja i dr.[6]

Životna sredina na teritoriji Opštine Bor je pod uticajem stogodišnje rudarsko-metalurške proizvodnje. Otvaranje površinskih kopova, formiranje rudarskih odlagališta i flotacijskih jalovišta uzrokovalo je promenu prvobitnog reljefa terena, a takodje i promenu mikroklimatskih uslova.

Metalurškom proizvodnjom nastaju velike količine otpadnih gasova koji u sebi sadrže sumpordioksid i prašinu sa sadržajem različitih metala. Miniranja na površinskim kopovima su takođe izvor zagađenja gasovima i prašinom. Procenjuje se da je na ovaj način oštećeno preko 20000 hektara poljoprivrednog zemljišta[1,2]

Industrijska zona Rudarsko-topioničarskog basena Bor je osnovni zagađivač vazduha, vode i zemljišta. Locirana je na udaljenosti od 1000 m istočno i severoistočno od grada. U njegovom sastavu se nalazi Topionica i Rafinacija bakra, Fabrika sumporne kiseline i Elektroliza bakra. Pogoni za prženje i topljenje koncentrata bakra se nalaze u sastavu topionice, a pogoni za elektrolitičku rafinaciju i proizvodnju plemenitih metala u okviru Elektrolize bakra. U ovom delu se nalazi i Livnica bakra i legura na bazi bakra, a takodje i pogoni Termoelektrane.[10]

Rudarska proizvodnja otkopavanjem velikih količina materijala, takodje utiče na životnu sredinu.

Objekti rudarstva i metalurgije su takodje i izvor otpadnih voda. Otpadne vode i otpadni rastvori koji nastaju u metalurgiji bakra i plemenitih metala, sadrže u sebi jone i suspendovane čestice čija je toksičnost izuzetno velika, a sadržaji gotovo uvek prevazilaze maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK). Zagađene su Borska, Kriveljska, Ravna reka i Veliki Timok. Flotacijskom jalovinom trajno je uništeno do 4500 hektara plodne zemlje u priobalju. [1,2] Šljaka i pepeo Termoelektrane degradiraju i zagađuju zemljište. Velike količine emisija gasova, fine metalurške prašine, čadji i drugih štetnih materija iz metalurškog procesa, termoelektrane i procesa proizvodnje sumporne kiseline, uzrok su zagađenja teritorije Opštine Bora. Otpadni gasovi i prašina sadrže u sebi velike količine arsena i drugih teških i toksičnih metala. Osnovne slabosti postojećih tehnoloških rešenja u okviru pirometalurškog dela proizvodnje bakra u RTB Bor Grupi odnose se na: zastarelu tehnologiju dobijanja bakra; slab kvalitet metalurških gasova (visoko razblaženje, odnosno nizak % SO<sub>2</sub>); dotrajlost agregata i transportnih sistema; nepoštovanje tehnološke discipline; neadekvatna rešenja očuvanja radne i životne sredine i problem lokacije pogona (u samom centru grada).[2,4].

## 2.STANDARDI SERIJE 14000

Osnovna svrha standardizacija ISO 14000 je da promoviše efektivnije upravljanje životnom sredinom u preduzećima u konceptu održivog razvoja. Održivi razvoj je generalno usmerenje, težnja da se pored smanjenja siromaštva, odnosno izbalansiranog razvoja i potrošnje ostvari prosperitet čovečanstva bez zapostavljanja potreba sadašnjih generacija, ali uz istovremeno očuvanje prirodnih bogastava naše planete za buduće generacije[8].

Upravljanje zaštitom životne sredine «eko-menadžment» prema standardima ISO 14000 je upravljanje organizovanim ljudskim aktivnostima (u preduzećima i drugim organizacijama)

radi smanjivanja negativnih uticaja na životnu sredinu. Upravljanje zaštitom životne sredine se ne može posmatrati odvojeno od upravljanja kvalitetom.

Dobro upravljanje u oblasti životne sredine, kao deo okvira efikasnog/dobrog upravljanja, dobija sve više na značaju. Sve veći broj kompanija primenjuje različite instrumente upravljanja zaštitom životne sredine (EMS, EMAS, LCA i dr., što im omogućava uštede energije i minimiziranje količine nastalog otpada i rasutog materijala, čime se ostvaruje veća konkurentnost.[6]

ISO 14000 serija je međunarodnih, dobrovoljnih standarda u oblasti upravljanja životnom sredinom, koji se odnose na potrebe organizacija u celom svetu, stvaraju i zajednički okvir za rešavanje pitanja u oblasti životne sredine. Standardi su razvijani sa ciljem da uvere potrošače, proizvođače, vlade i druge organizacije da su u aktivnostima i proizvodima partnera u trgovini uzeta u obzir pitanja životne sredine.[6,7]

Serija ISO 14000 standarda odnosi se na sledeće aspekte upravljanja životnom sredinom:[6]

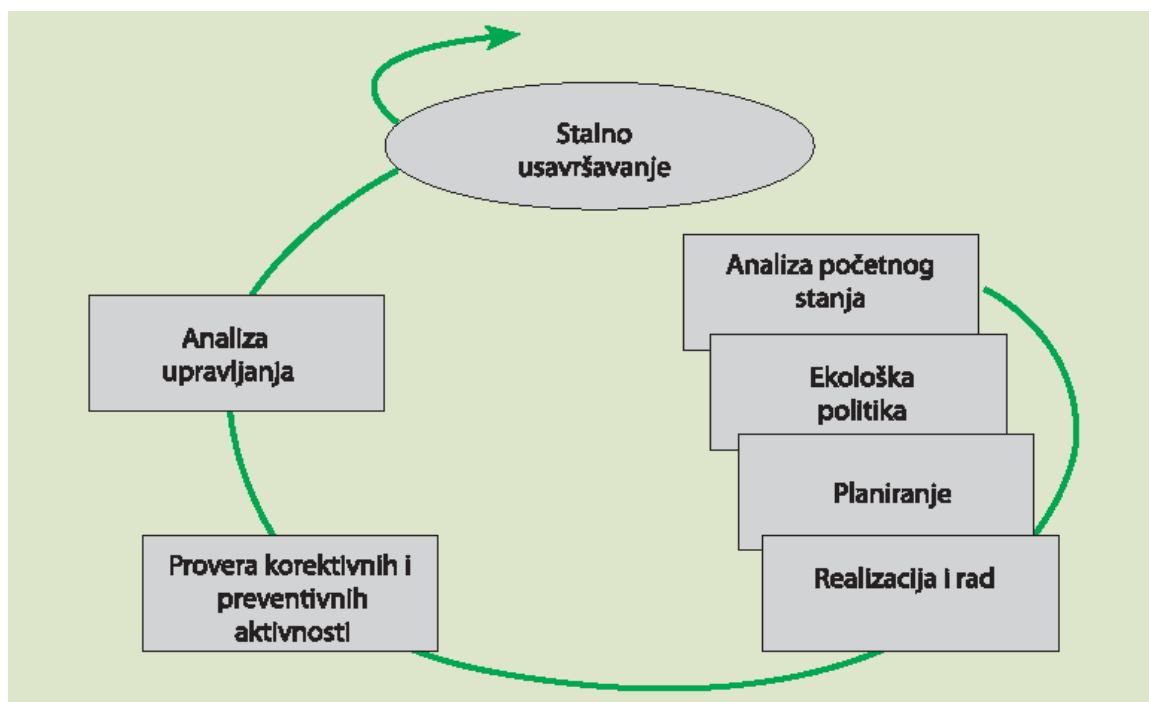
- Sistemi upravljanja životnom sredinom (EMS);
- Ekološka revizija i Relevantna istraživanja (EA&RI);
- Ekološke nalepnice i deklaracije (EL);
- Procena ekoloških performansi (EPE);
- Procena životnog ciklusa (LCA); i
- Termini i definicije (T&D).

Sistemi upravljanja životnom sredinom (EMS) uvedeni su kao pomoć proizvodnim kompanijama i drugim organizacijama u njihovim naporima da na sistematičan i efikasan način upravljaju uticajima na životnu sredinu koji su pod njihovom kontrolom.

Internationalni standard ISO 14001 i Evropska regulativa EMAS pružaju osnovna pravila za razvoj i intenzivnu primenu sistema ekološkog menadžmenta (EMS) sa stvaranjem internationalne transparentnosti sistema. Oni koji prate nova pravila optimizovaće svoje procese, zaštititi okolinu i pokazati odgovornost dobavljačima, zakonodavcu i društvu, uopšte- svojim kupcima.

Široko korišćeni međunarodni standardi za EMS su sledeći:[6,7]

- **ISO 14001; EMS – Specifikacija sa smernicama za upotrebu** lansirana je 1996. godine kao osnovni standard u okviru standarda serije ISO 14000 o životnoj sredini. Osnovne karakteristike ovog standarda su sledeće: to je dobrovoljni standard koji se, kao i u slučaju standarda kvaliteta i ostalih standarda, nadgleda preko nacionalnih organizacija za standarde, i primenjiv na svaku organizaciju koja ima sopstvenu funkciju i upravu (npr. proizvodne kompanije, usluge kao što su hoteli ili garaže, ali isto tako i policijske stanice, opštine, univerziteti, itd.).[8,9]



Slika 1. Ciklus unapredjenja prema ISO 14001.[6,7]

- **EMAS, Šema ekonomskog upravljanja i revizije (Eco-management and AuditingScheme)** usvojena je od strane vlada i organizacija za standardizaciju zemalja članica Evropske Unije, i otvorena za učešće svim kompanijama od 1995. godine; izmenjena je 2000. godine. Ta šema je u većini pitanja slična standardu ISO 14001, osim što zahteva štampanu izjavu o ekološkim performansama, dok ISO 14001 zahteva samo da se politika životne sredine neke kompanije učini dostupnom javnosti. EMAS se primenjuje samo na industrijska postrojenja i odnosi se na konkretnu lokaciju. Međutim, jedna od izmena koja je usvojena 2001. godine odnosi se na proširenje njene primene i na druge sektore privredne aktivnosti, uključujući i organe lokalne uprave.[6,7].

LCA je jedan od instrumenata u **pristupu životnog ciklusa**, koji predstavlja način razmišljanja o tome gde su različite faze u životu proizvoda na koji se analiza odnosi[6]. Kao takva, analiza LCA ne uzima u obzir druge faktore koji nisu direktno povezani sa životnom sredinom, kakvi su faktori bezbednosti ili socijalni faktor[8,9]. Prednost primene analize LCA je smanjenje uticaja dotičnog proizvoda na životnu sredinu, odnosno LCA daje osnovu za obuhvatniju ekološku analizu, a takodje unapređuje komunikaciju u oblasti životne sredine zahvaljujući jasnoj povezanosti LCA i ekološkog obeležavanja(EL).

U okviru LCA, analizira se svaka faza u životnom ciklusu nekog proizvoda, jer svaka faza ima drugačije uticaje na životnu sredinu sa različitim stepenom ozbiljnosti. Drugim rečima, cilj analize LCA jeste da odgovori na osnovno pitanje: koji proizvodi su bolji sa stanovišta životne sredine, odnosno koji imaju manje ili nikakve uticaje na životnu sredinu.[3,6,7]

### 3.ZAKLJUČAK

Međunarodna konvencija za standardizaciju (ISO) je izradila standarde ISO 14000, u seriji koja zakonski obavezuje sve proizvođače i uslužne organizacije da se pridržavaju principa poslovne povelje za održivi razvoj

Zaštita životne sredine predstavlja izuzetno značajnu društvenu delatnost, bez koje nema, ne samo napretka ljudskog društva uopšte, već ni njegovog prostog održanja. S druge strane, tehničko- tehnološki napredak, pored svojih brojnih pozitivnih uticaja je istovremeno i doneo brojne izvore zagadjenje životne sredine, ugrožavajući istovremeno i osnove njegovog života. Takođe, treba naglasiti da je međunarodno-pravnim aktima zagarantovano pravo čoveka na zdravu životnu sredinu, kao jedno od osnovnih ljudskih prava.[5]

.Strategija ekološki orijentisanog upravljanja u metalurgiji bakra( imajući u vidu da tokom proizvodnje nastaje niz medjuproizvoda) treba da obezbedi i prisustvo kompanije na svetskom tržištu pod povoljnim uslovima, poslovnu sigurnost i budućnost okoline, kao najsavremenijeg prirodnog resursa.

Sistem ekološkog upravljanja u obojenoj metalurgiji, a samim time i metalurgije bakra, treba da bude deo opšteg sistema upravljanja preduzećem i da predstavlja aktivnost koje ostvaruju ekološke ciljeve.

#### 4. LITERATURA

- [1] Pajić T., Kojdić R. , Rudarsko topioničarski basen Bor (prilozi za monografiju), Institut za bakar, Bor, 1996.
- [2] Lokalni ekološki nacionalni plan opštine Bor, Građanski forum, Urednici: Marjanović T. sa saradnicima , Bor, 2003.
- [3] Ekološko upravljanje: ISO 14000 i sistem ekološkog menadžmenta, izdavač: MNEŽS Republike Srbije, 1996.
- [4] Štrbac N., Živković D. i Marković D,Uticaj izvora zagadjenja u metalurgiji na stanje i kvalitet životne sredine., Monografija: Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, Novi Sad, 2005., s.45.
- [5] Jovašević D., Zaštita životne sredine, Zbirka propisa, Službeni list SCG, Beograd, 2005.
- [6] Vodič za dobro upravljanje u oblasti životne sredine, Urednici:A. Steiner, H.Martonakova i Z.Guziova, UNDP, Kancelarija za Srbiju i Crnu Goru,Prevod sa engleskog, Cicero, Beograd.
- [7] Standardi serije ISO 14001, 1996
- [8] Simić, V., Ekološki menadžment: Osnovi i primena, Kvalitet, 8(1-2)(1998)60-64.
- [9] Solgrad, A., Promoting a Life-Cycle Approach, Background-Paper for UNEP, 7<sup>th</sup> International High-Level Seminar on Cleaner Production, Prague, Czech Republik, April 29-30, UNEP, 2002.
- [10] Jovanović, D., Magistarski rad, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 2001.

